VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

*Выпуск 36*



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1960

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА




ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1960

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Верзилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

# АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



## ВЕТВИСТОКОЛОСЫЕ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫЕ ГИБРИДЫ

*Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова*

Отдаленная гибридизация является неисчерпаемым источником процессов формообразования, протекающих в бесконечно различных направлениях и вариациях. При этом возникают новые виды, разновидности и формы, ранее не встречавшиеся в природе.

К числу новых разновидностей пшеницы относятся ветвистые озимые пшенично-пырейные гибриды, полученные в результате гибридизации озимых пшениц с ветвистоколосыми формами *Agropyron glaucum* Desf. и дальнейшего свободного опыления $F_1$ и $F_2$ пшенично-пырейными гибридами на питомнике и систематического индивидуального отбора.

В настоящее время существует несколько форм ветвистоколосых пшенично-пырейных гибридов, различающихся по структуре колоса, его остистости, опушению и окраске, а также по форме и окраске зерна и другим менее заметным морфологическим и биологическим признакам. Большинству этих форм свойственны колосья пшеничного типа. Число хромосом $2n = 42$. Таким образом, по морфологическому строению, числу хромосом и биологии эти ветвистоколосые пшенично-пырейные гибриды относятся к группе мягких пшениц. Известно, что среди мягких пшениц до сих пор не было ветвистоколосых форм, тем более константных, поэтому ветвистые пшенично-пырейные гибриды мы рассматриваем как новые разновидности *Triticum vulgare*.

Как и все мягкие пшеницы, ветвистые пшенично-пырейные гибриды характеризуются следующими основными показателями, определяющими вид: колосья в зрелом состоянии не распадаются на колоски, лицевая сторона шире боковой двухрядной; колосковые чешуи кожистые, немного короче цветков; киль слабо выражен, у основания чешуи отмечены продольная складчатость и поперечная вдавленность; внутренняя цветковая чешуя всех цветков немного короче наружной цветковой чешуи или равна ей.

В настоящей статье рассматриваются только две ветвистоколосые разновидности мягких пшениц, полученные в Институте зернового хозяйства нечерноземной полосы из пшенично-пырейных гибридов Н. В. Цициным совместно с Г. Д. Лапченко и Н. В. Лебедевой. Один из этих гибридов характеризуется белым полуостистым, неопушенным колосом с красным зерном. Он назван нами *Triticum vulgare* var. *alboramosum* (Cicin). Другой гибрид имеет красный полуостистый неопушенный колос и красное зерно — он рассматривается как *Tr. vulgare* var. *rubroramosum* (Cicin).

Таким образом, эти две разновидности различаются между собой по окраске колоса.

Подробное описание ветвистоколосых пшенично-пырейных гибридов, относящихся к этим разновидностям, целесообразнее всего дать на примере имеющихся у нас перспективных сортов.

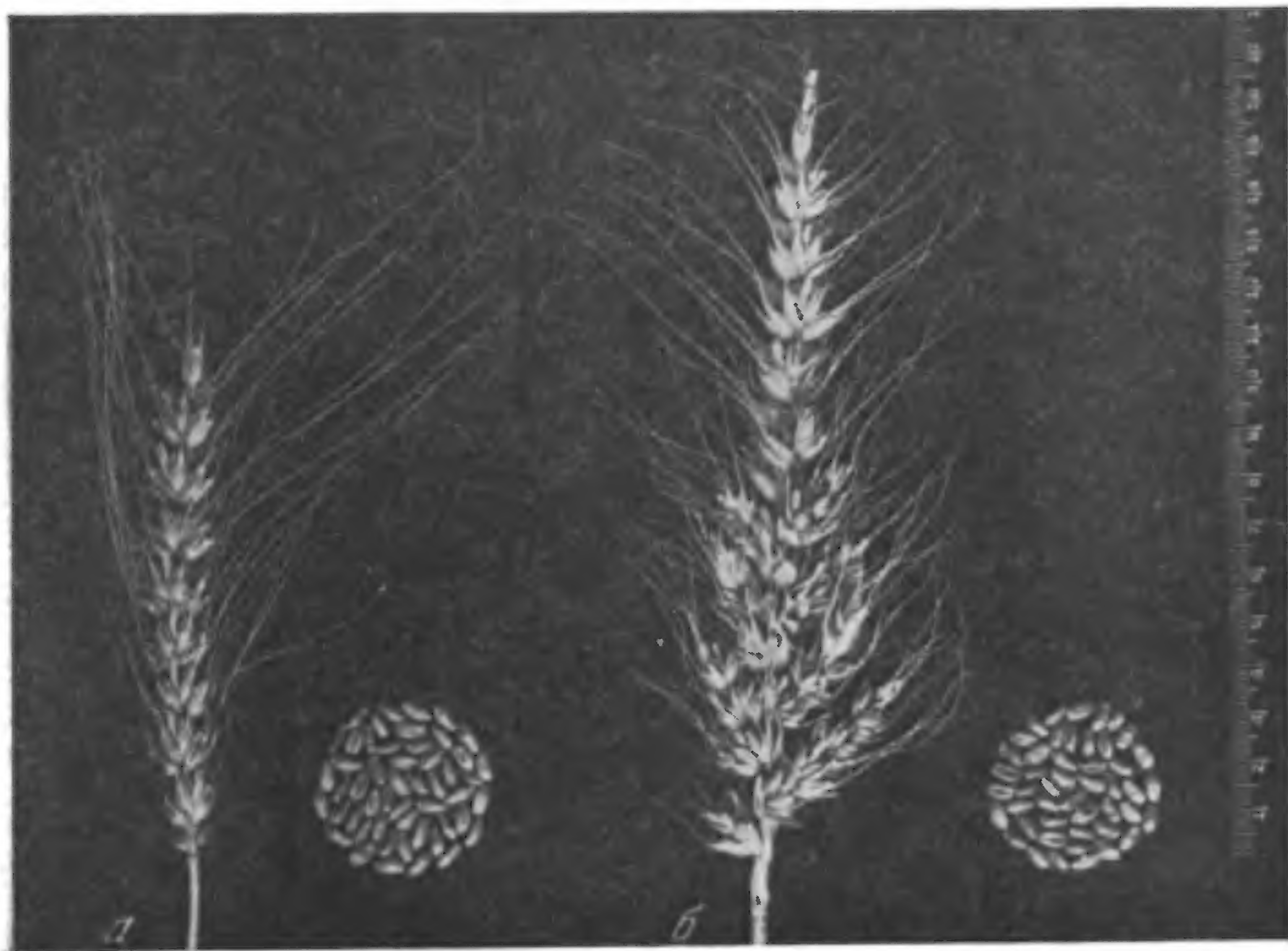



Рис. 1. Колос и зерно:
*а*— озимой пшеницы Московская 2453; *б*— ветвистого пшенично-пырейного гибрида var. *alboramosum* (Cicin)

Сорт ветвистоколосый пшенично-пырейный гибрид № 17 отнесен к разновидности *alboramosum* (Cicin). Этот сорт имеет крупные колосья 11—13 см длины (рис. 1) средней плотности. На 10 см приходится в среднем 16,5 членика колосового стержня. Их размер различен в разных частях колоса. В нижней части длина одного членика равна в среднем 6,8 мм. В средней части, где колоски наиболее развиты и где расположены боковые веточки, длина членика составляет в среднем 8,3 мм, достигая в отдельных случаях 10 мм. В верхней части членики значительно меньше и равны 5 — 5,5 мм (рис. 2).

Необходимо заметить, что чем сильнее выражена ветвистость колоса, тем больше разница в размерах члеников колосового стержня, взятых из разных частей колоса. На уступах трех-четырех самых нижних члеников колоски, как правило, недоразвиты. На следующих уступах расположено по три колоска, из которых два боковых имеют по три-четыре или пять плодущих цветков. Между этими колосками расположена боковая веточка, прикрепленная к уступу нижним члеником колосового стержня.

Длина боковых веточек бывает различной, достигая 4 и даже 5 см. Они содержат от 2 до 7—8 колосков, но верхние колоски часто недоразвиты. У боковых веточек стержень значительно уже, чем у основного ко-

лосового стержня, и состоит из 2—7—8 члеников, на уступах которых расположено по одному колоску, имеющему 3—4 плодущих цветка.

Наиболее длинные веточки находятся в нижней трети колоса; в средней части веточки короче или вообще отсутствуют, и тогда на уступе каждого членика сидят по два колоска. Верхняя часть колоса, как правило, не ветвистая и имеет обычное строение, характерное для всех мягких пшениц.

Общее число колосков в колосе ветвистого пшенично-пырейного гибрида № 17 составляет в среднем 35, с колебаниями от 24 до 68, в зависимости от площади питания растений, плодородия почвы, срока посева и других факторов. Число цветков в колосе также колеблется в широких пределах (от 65 до 180), в зависимости от числа колосков, составляя в среднем 90—100. В отдельных случаях в одном колосе отмечалось до 207 цветков. Число зерен в колосе в среднем 89, с колебанием от 71 до 127. В отдельных колосьях насчитывается до 160 зерен.

Зерно крупное, сравнительно выровненное. Вес 1000 зерен 36—41 г. Стекловидность зерна высокая и равна 65—77%. Зерно округлой формы, что очень ценно в мукомольном отношении. Оно имеет также хорошие показатели по биохимическому составу и хлебопекарным качествам. Содержание сырого протеина составляет 19,1%, белкового азота 13,7—14,3%, сырой клейковины 40,4%; растяжимость ее 19 см, объемный выход хлеба 693 см³ из 100 г муки.

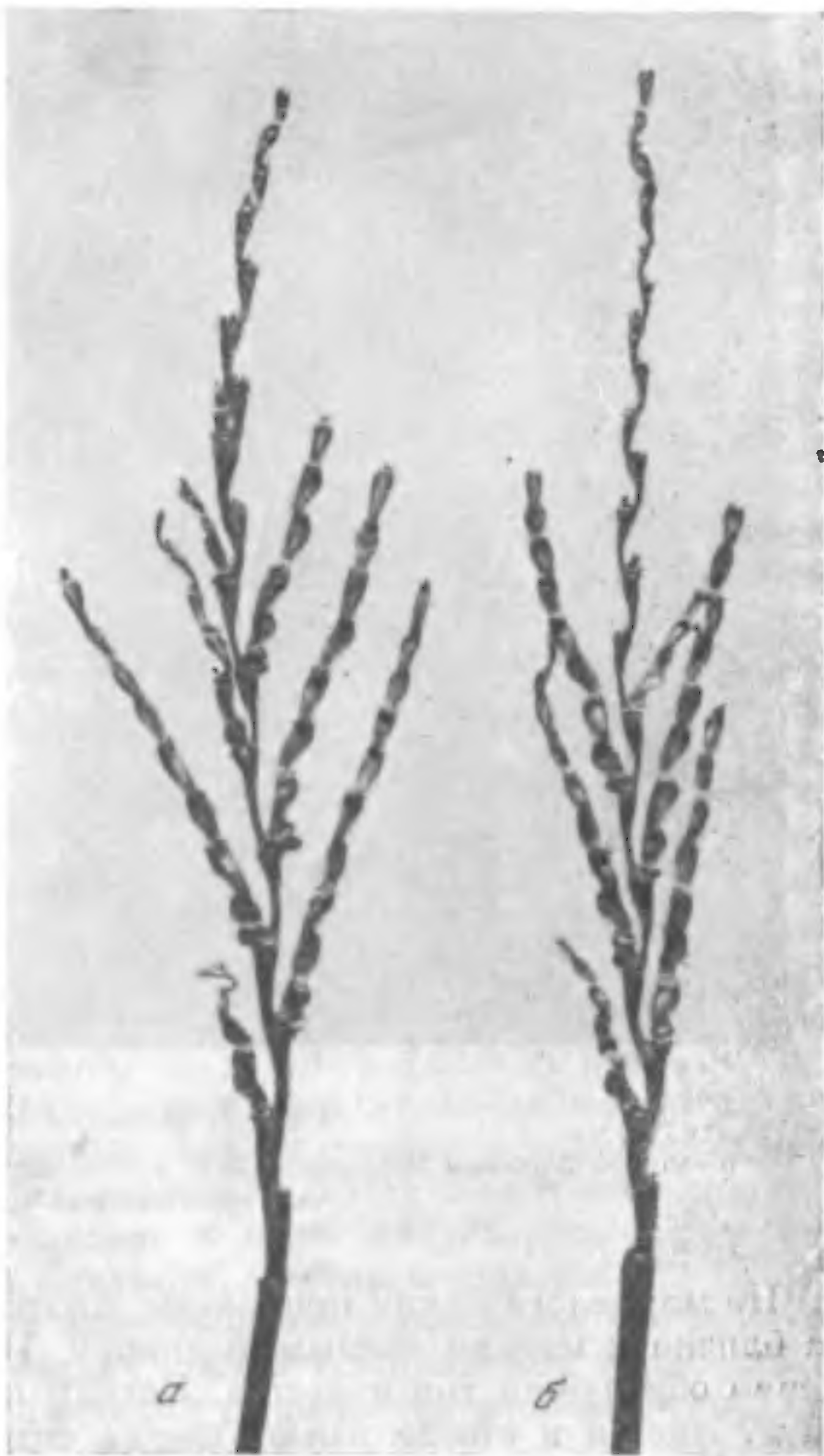



Рис. 2. Колосовые стержни ветвистых пшенично-пырейных гибридов:
а —var. *alboramosum* (Cicin); б—var. *rubroramosum* (Cicin)

У ветвистого пшенично-пырейного гибрида № 13, [разновидность *rubroramosum* (Cicin)], колосья в общем имеют такое же строение, как у ветвистого пшенично-пырейного гибрида № 17. Однако ветвистость проявляется меньше (рис. 3). Строение колосового стержня и расположение боковых веточек у обоих сортов почти одинаковое, но число колосков, цветков и зерен в колосе у сорта № 13 несколько меньше; в среднем составляет 28 (с колебаниями от 20 до 52). Среднее число цветков в одном колосе равно 80, с колебаниями от 50 до 120. В одном колосе развивается в среднем 74 зерна.

По качеству зерна сравниваемые сорта очень близки. Зерно сорта № 13 округлой формы, крупное, вес 1000 зерен 38—40 г, стекловидность 56—72%, содержание общего азота 2,64%, белкового азота 2,43%, сырой клейковины 40,4%, растяжимость ее 20 см; объемный выход хлеба 710 см$^3$ на 100 г муки




Рис. 3. Колос и зерно:
*а*—озимой пшеницы Московская 2453 и *б*—ветвистого пшенично-пырейного гибрида var. *rubroramosum* (Cicin)

По морфологическим признакам, биологическим особенностям оба сорта близки к мягким озимым пшеницам. При прорастании зерна одновременно образуется три корешка. Всходы ярко-зеленые, причем у гибрида № 17 листья и стебли имеют слегка сизоватый оттенок, обусловленный наличием опушения и воскового налета. У гибрида № 13 опушение и восковой налет отсутствуют, и растения имеют более ярко-зеленую окраску. Этот признак дает возможность различать сорта на ранних фазах развития. Растения средней высоты (80—90 см). Соломина толстая (под колосом 2,3—2,5 мм) и достаточно прочная, что обусловливает высокую устойчивость сортов против полегания. Листья широкие (ширина пластинки верхнего листа 1,8 см). Основные фазы развития у обоих сортов наступают одновременно. Ветвистые пшенично-пырейные гибриды созревают на 3—5 дней позднее, чем озимая пшеница Московская 2453. Это запаздывание обусловлено главным образом затяжкой последней фазы от колошения до созревания. Оба сорта недостаточно устойчивы против поражения мучнистой росой и бурой ржавчиной, но сорт № 13 поражается меньше № 17.

Изучение вопросов, связанных с проявлением ветвистости колоса а также с наследованием типа и степени ветвистости колосьев, позволил›

установить ряд интересных закономерностей. Степень ветвистости колосьев зависит и от генотипа, и от условий выращивания растений. Особенно большое значение имеют условия питания, температуры и освещения во время дифференциации колоса.

Наиболее сильное ветвление колосьев происходит в том случае, если во время кущения и выхода в трубку растения обеспечены питательными веществами и влагой и если эти фазы протекают при умеренной температуре (2—10°); после выхода в трубку для лучшего ветвления колосьев растения нуждаются в интенсивном освещении. При обычных осенних посевах 20—25 августа широкорядным способом на хорошо удобренной почве ветвление колосьев у ветвистых пшенично-пырейных гибридов, как правило, бывает довольно сильным, но в отдельные годы степень ветвистости значительно колеблется.

С целью выяснения передачи по наследству характера и степени ветвистости колоса, нами в течение трех лет проводились специальные опыты. Первая серия этих опытов касалась исследования групп растений, посеянных семенами с ветвистой и верхней неветвистой части колоса. Наблюдения, анализы и специальные подсчеты показали, что разницы в наследственной передаче признаков ветвления между растениями первой и второй групп нет, а имеющиеся иногда различия находятся в пределах двойной ошибки опыта. Вторая серия опытов имела целью выявить характер наследования степени и типа ветвления в том случае, если семена для посева брались с отдельных растений и даже колосьев. Для этих опытов отбирались колосья с различной степенью ветвистости, которые распределялись на следующие четыре группы: 1) сильно ветвящиеся (от 5 до 10 боковых веточек); 2) со средней степенью ветвистости (от 4 до 6 боковых веточек); 3) слабо ветвящиеся (от 3 до 4 боковых веточек); 4) неветвящиеся. Первые три группы в свою очередь подразделялись на три подгруппы в зависимости от длины боковых веточек, т. е. колосья с длинными, средними и короткими боковыми веточками. В одну подгруппу брали по 40—50 колосьев. Зерно с каждого колоса выделялось особо и под отдельным номером высевалось на грядки питомника, где условия для всех номеров были одинаковы. За всеми номерами велись систематические наблюдения и отмечалось наступление всех основных фаз развития, а также состояние растений в отдельные периоды их развития. После созревания растения убирались с каждого номера отдельно и подвергались детальному анализу. Результаты этих анализов показали, что тип ветвления сохраняется в потомстве, но не строго. Очень часто из семян, собранных с длинноветвистых колосьев, вырастали растения с коротковетвистыми колосьями и, наоборот, от коротковетвистых растений в потомстве наблюдаются длинноветвистые колосья.

В отношении наследования степени ветвистости установлена следующая закономерность. Семена, собранные с наиболее ветвистых колосьев, дают растения с колосьями, имеющими несколько большее число колосков и зерен на колос, а следовательно и большую ветвистость по сравнению с растениями, выросшими из семян, собранных со слабо ветвистых колосьев. Так, в потомстве сильно ветвистых колосьев среднее число колосков на колос гибрида № 17 составило 41,4, а в потомстве слабо ветвистых — 37,6. Однако в этом отношении наблюдаются некоторые колебания по отдельным растениям в зависимости от микрорельефа.

Все эти факты свидетельствуют о том, что дальнейший систематический и многократный отбор наиболее ветвистых колосьев для обмолота и последующего посева дает возможность создать новые сорта с еще более ветвистым колосом, содержащим большее число зерен.

Ветвистоколосые формы пшениц давно привлекают внимание селекционеров. Повышенное число зерен в колосе ветвистых пшениц делает их весьма перспективными. Они могут быть значительно более продуктивными, чем существующие в производстве сорта с неветвистыми колосьями. До последнего времени ветвистоколосые формы были известны только у трех видов пшеницы: *Triticum turgidum* L., *Tr. dicoccum* (Schrank) Schübl. и *Tr. Vavilovianum* Jakub. Ветвистых пшениц среди *Tr. vulgare* Host. до последнего времени известно не было. *Tr. Vavilovianum* Jakub. имеет малопродуктивные и недостаточно культурные колосья, у *Tr. dicoccum* (Schrank) Schübl. описано двенадцать разновидностей с ветвистым колосом, но все они известны только по гербарным образцам или образцам отдельных ботанических садов. Среди *Tr. turgidum* L. известно 20 разновидностей с ветвистым колосом. Ветвистоколосые пшеницы *Tr. turgidum* L. известны с давних времен. Интересна в этом отношении статья C. R. Ball a. E. Leighty[1]. Авторы этой статьи излагают историю ветвистой пшеницы из вида *Tr. turgidum* L. и цитируют заметки об этой пшенице, встречающиеся в сельскохозяйственной литературе XVIII в. Ветвистая пшеница той или иной разновидности *Tr. turgidum* L. часто отмечалась в средиземноморских районах Европы под различными названиями, как, например, Аляска, Египетская, Эльдорадо, Иерусалимская, Многоколосая, Многоколосковая, Миракна, Множественноколосая, Мумми, Красная семиколоска, Смирна сирийская, Пшеница Миракна, Пшеница трехтысячелетняя, Дикий гусь и др.

Наличие большого числа зерен в колосьях этих пшениц неоднократно побуждало фермеров многих стран интересоваться этой культурой и покупать ее семена часто по баснословно высоким ценам. Однако при учете урожая на единицу площади продуктивность ветвистой английской пшеницы всегда оказывалась значительно меньшей, чем у сортов мягких пшениц; кроме того, хлебопекарно-мукомольные качества зерна ветвистой пшеницы были весьма низкими. Так, содержание протеина в зерне составляет 7,64—9,75% против 12—13 у мягких пшениц, а глиадина 3,99—4,39% против 6—7 у мягких пшениц. Хлеб из муки ветвистой английской пшеницы имеет грубую структуру и получается низким и расплывчатым из-за очень низкого содержания клейковины.

Большинство фермеров отказывалось от ветвистой английской пшеницы уже после одно-двухлетнего испытания. Но некоторые семеноводческие предприятия широко пропагандировали эту пшеницу в коммерческих целях и писали о небывалых урожаях ее, который вычисляли путем умножения зерна с одного колоса на число колосьев на 1 га. Фактически же урожай на единицу площади всегда был во много раз меньше.

В Советском Союзе встречаются следующие среднеспелые разновидности *Tr. turgidum* L. с ветвистым колосом: var. *nachitschevanicum* Kulesch., var. *pavoninum* Al., var. *alibekliense* Thum., gr. *Plinianum* Körn., gr. *schemachinicum* Dek., var. *lencoranicum* Schreib. Большинство этих разновидностей растет в посевах мягкой пшеницы в виде примеси. Наибольшую известность не только в СССР, но и в других странах получили формы из разновидности *Plinianum* Körn., которые встречаются в чистых посевах как местные сорта. Эти сорта культивируются как озимые в Закавказье и как яровые в Южном Казахстане; встречаются единичные посевы также и в Крыму.

---

[1] C. R. Ball a. E. Leighty. Alaska and Stoner, or Miracle, wheats: two varieties much misrepresented. United States department of agriculture. Bulletin, N 357, 1916.

В СССР проводились также работы по выведению сортов ветвистых пшениц из встречающихся на Кавказе, в Средней Азии и Казахстане местных пшениц из вида *Tr. turgidum* L.

Созданные путем отбора из этих форм сорта в лучшем случае доводились до государственного сортоиспытания, где они не выдерживали конкуренции с сортами мягких и твердых пшениц. Ветвистые сорта оказывались влаголюбивыми, очень требовательными к почвенным условиям и в то же время по продуктивности далеко отставали от стандартных сортов. Кроме того, ветвистые сорта подвержены заболеваниям ржавчиной и мучнистой росой, а также сильно повреждаются зеленоглазкой. Зерно пшеницы *Tr. turgidum* L. мучнистое и почти лишено клейковины, поэтому в хлебопекарном отношении имеет весьма низкие качества. В силу всех этих свойств сорта ветвистых пшениц *Tr. turgidum* L. через два-три года испытания на сортоучастках исключались из государственного сортоиспытания.

В 1947—1953 гг. было поставлено широкое изучение ветвистых пшениц в научно-исследовательских учреждениях и в колхозах. Но, несмотря на многократные отборы и скрещивания ветвистых пшениц с сортами высокопродуктивных озимых мягких пшениц, ни одного сорта создать не удалось, и с 1954 г. работа в этом направлении была почти полностью прекращена.

Слабая результативность отборов из ветвистых пшениц вида *Tr. turgidum* L. объясняется тем, что эти формы являются филогенетически очень старыми и, кроме того, обладают очень существенными недостатками, освободиться от которых не удается даже при скрещиваниях с мягкой пшеницей и при многократных отборах.

Получение ветвистоколосых разновидностей пшеницы мягкого ряда еще раз подчеркивает, что отдаленная гибридизация дает возможность получать совершенно новые формы, не существовавшие ранее в природе, сочетающие в той или иной степени признаки родителей, а также формы с новыми признаками, возникшими под мутагенным воздействием отдаленной гибридизации.

Ветвистоколосые пшенично-пырейные гибриды резко отличаются от всех известных в природе ветвистых пшениц. Их отличительной особенностью является то, что они по структуре и числу хромосом $2n = 42$ относятся к мягким пшеницам, в то время как все ранее известные ветвистоколосые пшеницы, за исключением *Tr. Vavilovianum* Jakub., относятся к группе 28-хромосомных пшениц *Tr. turgidum* L., *Tr. dicoccum* (Schrank) Schübl.

## ВЫВОДЫ

1. Отдаленной гибридизацией сортов мягкой пшеницы с пыреем *Agropyron glaucum* Desf. получены ветвистоколосые формы, составившие новые разновидности мягкой пшеницы: var. *alboramosum* и var. *rubroramosum*. Эти разновидности характеризуются ветвистостью колоса, а по всем основным морфологическим признакам, биологическим свойствам и числу хромосом относятся к *Tr. vulgare* Host.

2. От ветвистых пшениц *Tr. turgidum* L. ветвистые формы пшенично-пырейных гибридов, относящиеся к *Tr. vulgare* Host., отличаются строением колоса и некоторыми другими морфологическими признаками, определяющими вид. Ветвистые формы *Tr. turgidum* L. и *Tr. vulgare* Host. также резко отличаются в отношении числа хромосом, биохимического состава зерна и многих биологических свойств.

3. Ветвистые пшенично-пырейные гибриды константны, высокопродуктивны, дают высококачественное зерно. У этих пшениц зерно крупное, высокостекловидное, округлой формы; содержание белкового азота в зерне составляет 2,43—2,45%, сырой клейковины 40,4%, растяжимость которой равна 19—20 см.

4. Создание ветвистых мягких пшениц путем скрещивания пшеницы с пыреем еще раз подтверждает полную возможность получения совершенно новых форм и разновидностей растений методом отдаленной гибридизации.

5. Проявление ветвистости колоса у ветвистых пшенично-пырейных гибридов в значительной степени зависит от условий среды, при которых происходит закладка и формирование колоса. Обилие питательных веществ в почве и пониженные температуры во время закладки и дифференциации колоса благоприятно сказываются на его ветвистости.

6. Ветвистость колоса ветвистоколосых пшениц стойко передается по наследству. Систематический отбор на ветвистость колоса ведет к значительному усилению этого признака.

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

---

# БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ КИТАЯ

*Юй Дэ-цзюнь*

## Прошлое, настоящее и будущее ботанических садов Китая

Флора Китая очень богата видами, имеющими большую хозяйственную ценность; многие из них уже давно введены в культуру во всех странах. Представители китайской флоры занимают важное место в ботанических садах и парках.

Устройство парков и садов в Китае прошло длительный путь исторического развития. Однако строительство ботанических садов как научных и научно-просветительных учреждений начато только 30 лет назад. Первый ботанический сад был основан в Нанкине в 1929 г. В связи с тем, что государство не придавало саду большого значения, он развивался очень медленно. В период китайско-японской войны японцами были разрушены все здания и питомники сада.

В 1934 г. Институтом биологических исследований им. Фань Цзиншэна в Пекине и Сельскохозяйственным институтом провинции Цзянси был основан Лушанский ботанический сад. Здесь были собраны многочисленные коллекции высокогорных растений, но во время китайско-японской войны и этот сад сильно пострадал.

В 1949 г. после победы Народно-освободительной армии была основана Академия наук Китайской Народной Республики. Это определило новый этап развития науки в Китае. Под руководством Ботанического института Академии наук КНР были восстановлены Нанкинский и Лушанский сады. В Пекине, Куньмине, Ухане и других городах основаны

новые ботанические сады. В 1956 г. при Ботаническом институте Южного Китая АН КНР организован Гуанчжоуский ботанический сад.

Ниже характеризуется современное состояние ботанических садов Китая.



Рис. 1. Лабораторный корпус Нанкинского ботанического сада

*Пекинский ботанический сад* начал работать с 1950 г. в загородном парке Пекина, близ Ботанического института Академии наук КНР. В 1955 г. саду была выделена площадь в 500 га в местности Сишэнь, в 18 км от Пекина. Сад находится на первом этапе организации. В открытом грунте и в оранжереях накоплены небольшие коллекции растений, насчитывающие свыше 2500 наименований. В настоящее время намечена общая планировка территории и составлен план работ на пять лет.

В саду работают 3 старших, 5 средних и 20 младших научных сотрудников. Главные задачи сада: обследование отечественной флоры, изучение, интродукция, выращивание и селекция растений умеренно холодного климата — древесных, технических (особенно эфирномасличных), плодовых (виноград, груша, яблоня), цветочных и других.

Садом изданы следующие работы: «Груши Северного Китая», «Постоянно встречающиеся декоративные растения Северного Китая», «Справочник культурных растений», «Делектусы семян» и др.

*Нанкинский ботанический сад* основан в 1951 г. Он размещен на южном склоне горы Цзыцзиньшань, в 5 км от г. Нанкина, и занимает площадь около 220 га. Сад располагает лабораторным корпусом (рис. 1), оранжереями, теплицами и общежитиями. В саду работают 9 старших, 4 средних и 24 младших научных сотрудника. Работа ведется в направлении обследования флоры, изучения интродукции и выращивания китайских лекарственных растений из умеренно теплых и субтропических районов, плодовых (цитрусовые, персик, мушмула) и вечнозеленых растений. Садом издано шесть томов «Лекарственной флоры Китая», «Водная флора Восточного Китая», «Справочник растений провинции Цзянсу» и др.

*Лушанский ботанический сад* расположен в Центральном Китае на горе Лушань, в северной части провинции Цзянси, на высоте 1500 м над уровнем моря и занимает площадь 280 га. Здесь собрано 500 видов древесно-кустарниковых и 800 видов травянистых, преимущественно высокогорных растений. Особенно богато представлены голосеменные растения, причем некоторые уже плодоносят. Сад выращивает и изучает хвойные и высокогорные растения, а также чай.

В саду работают один старший, один средний и четыре младших научных сотрудника.

Опубликован «Справочник культурных растений Лушани».

*Куньминский ботанический сад* находится в северной загородной части г. Куньмина (провинция Юньнань) и занимает площадь около 35 га; эта площадь будет увеличена до 100 га. В саду работают шесть научных сотрудников, в том числе один старший, один средний и четыре младших. Главными задачами сада являются изучение и выращивание технических и декоративных растений субтропического и умеренно теплого климата. В коллекцию входят ценные сорта камелии и рододендрона и изучаются эфирномасличные растения (камфорный лавр, лаванда и др.). Опубликованы научные труды: «Постоянно встречающиеся древесные растения Юньнани» и «Юньнанские камелии».

*Уханский ботанический сад* расположен на горе Мушань и занимает очень красивый участок, площадью около 180 га, сложного рельефа, с горами на заднем плане и большим озером на переднем. Основан Уханским городским управлением садов и парков и в 1956 г. передан в ведение Уханского филиала Академии наук КНР. В саду работают один старший, три средних и восемь младших научных сотрудников. Здесь создан питомник растений умеренно теплого климата.

*Гуанчжоуский ботанический сад* основан в 1956 г. и расположен близ г. Гуанчжоу (Кантон) около Ботанического института Южного Китая Академии наук КНР. Он занимает площадь около 1000 га и включает горы и равнины, а также водные системы. В саду создан питомник для выращивания посадочного материала. Ведется проектирование строительства. Сад имеет двух старших научных сотрудников и 12 человек среднего и младшего научного персонала. Перед садом поставлена задача интродукции тропических и субтропических древесно-кустарниковых и технических растений.

Кроме указанных шести ботанических садов, организованы Ханчжоуский ботанический сад в провинции Чжэцзян, ботанический сад острова Хайнань и др., где ведутся проектировочные работы под руководством местных народных комитетов.

Главными задачами ботанических садов являются интродукция, акклиматизация, выращивание и селекция полезных растений. Эти работы тесно связаны с климатическими особенностями отдельных районов. Для более полного использования диких растительных ресурсов страны и для развертывания работы по интродукции и акклиматизации растений на основе методов И. В. Мичурина необходимо создание системы ботанических садов, охватывающей различные географические районы. Это даст возможность постепенно осуществить поставленные задачи по рациональному использованию дикорастущих растений и по обогащению культурной флоры.

Академик Н. В. Цицин, выступая на заседании Китайского научного перспективно-планового комитета в Пекине, отметил, что обширность территории Китая и чрезвычайное разнообразие природных условий различных географических зон обязывает создать широко раз-

ветвленную сеть ботанических садов во всех провинциях страны. Китайские ботаники составили план организации сети ботанических садов на ближайшие десять лет (рис. 2). Этот план предусматривает создание в каждой провинции не менее одного сада. В провинциях же, включающих районы, резко различающиеся по природным условиям, намечено создать по два-три ботанических сада.

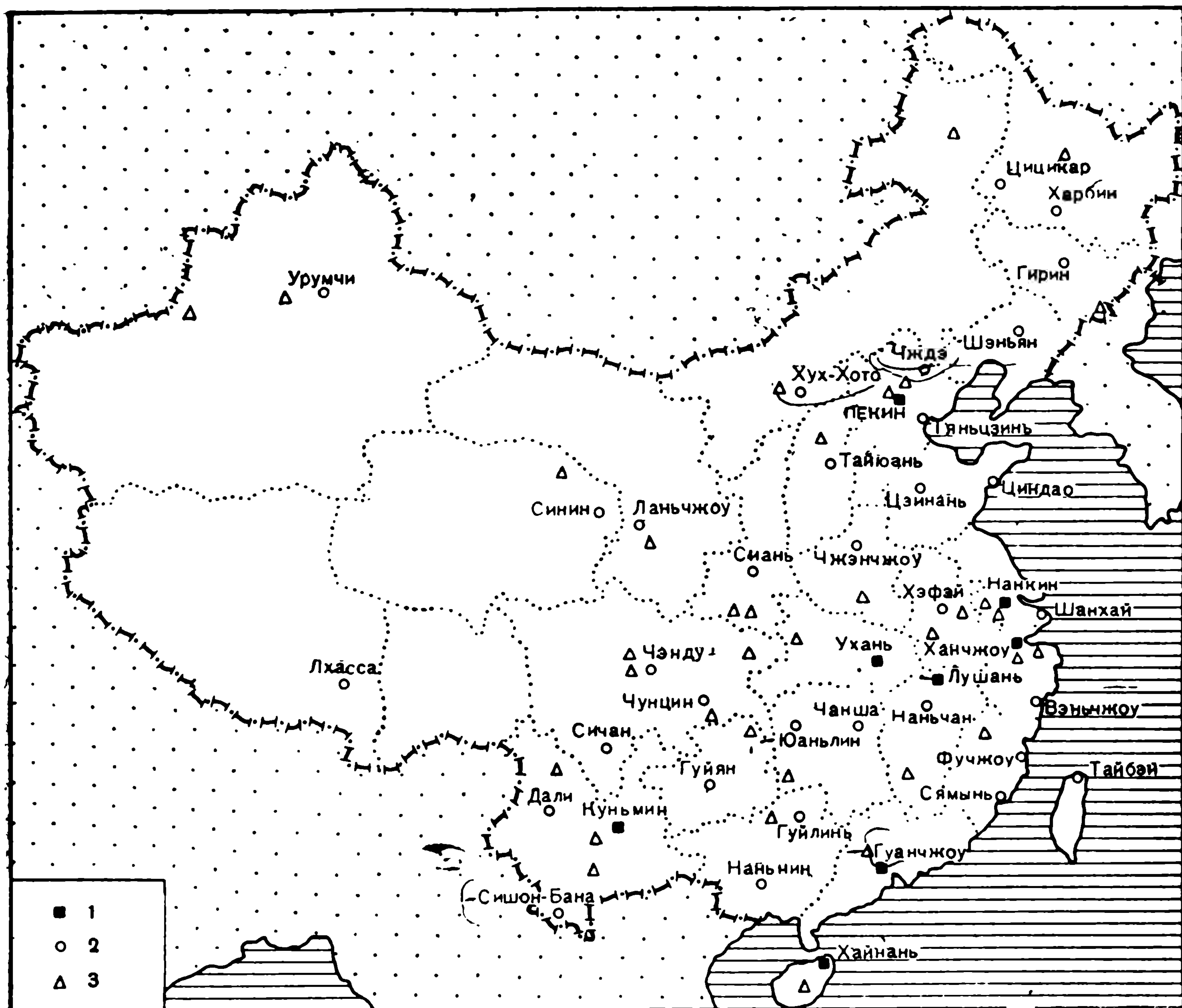



Рис. 2. Схема размещения ботанических садов и заповедников на территории КНР. Масштаб 1 : 700 000.

*1* — ботанические сады существующие; *2* — ботанические сады проектируемые; *3* — проектируемые заповедники

Указанный план предусматривает следующее размещение проектируемых ботанических садов (рис. 2).

С е в е р о - В о с т о ч н ы й  К и т а й. Организация ботанических садов намечена в городах Шэньян, Харбин, Цицикар, Хух-хото, Гирин и Чждэ (интродукция и изучение морозоустойчивых древесно-кустарниковых и полезных травянистых растений, а в садах Хух-хото и Чждэ, кроме того, засухоустойчивых растений).

С е в е р н ы й  К и т а й. Новые ботанические сады будут созданы в городах Тяньцзинь, Цзинань, Циндао, Тайюань, Чжэнчжоу и Сюнюй (интродукция и изучение растений умеренного климата, а в Тяньцзине и Чжэнчжоу, кроме того, солончаковых растений).

Центральный Китай. Новые сады организуются в городах Шанхай, Хэфэй, Наньчан, Чанша и Юаньлинь (интродукция и изучение растений из районов и стран умеренно теплого и субтропического климата).

Южный Китай. Новые сады будут созданы в городах Наньнин, Гуйлинь, Сямынь, Фучжоу, Вэньчжоу и Тайбэй (интродукция тропических и субтропических растений).

Юго-Западный Китай. Новые сады будут организованы в городах Чунцин, Чэнду, Сичан, Дали, Сишон-Бана и Гуйян (интродукция растений субтропического и умеренно теплого климата). Северо-Западный Китай. Сады будут созданы в городах Ланьчжоу и Урумчи (интродукция морозоустойчивых, засухоустойчивых растений и растений для защиты почвы от эрозии и для укрепления песков).

Провинция Цинхай и Тибет. Сады закладываются в городах СиНин и Лхасса (интродукция высокогорных растений).

Таким образом, в ближайшие десять лет число ботанических садов в Китае значительно возрастет.

Будут выделены заповедники с целью охраны редких эндемичных видов и сохранения в неприкосновенности характерных типов растительности.

Эти заповедники будут служить ботаникам, лесоводам и физико-географам базой для наблюдений и научных исследований.

Организация заповедников намечена в следующих областях: Северо-Восточный Китай (три заповедника), Северный Китай (шесть заповедников), Центральный Китай (восемь заповедников), Южный Китай (четыре заповедника), Юго-Западный Китай (девять заповедников), Северо-Западный Китай (шесть заповедников). Заповедники будут созданы и в других районах и при монастырях, где растительность сохранилась нетронутой.

В районы, где намечено выделение заповедных территорий, командируются специалисты для разработки огнезащитных мероприятий и уточнения границ.

## Первоначальное проектирование Пекинского ботанического сада

Ботанический институт Академии наук Китая начал подготовительную работу по созданию Ботанического сада уже в 1950 г. В 1954 г. Пекинским городским народным комитетом под сад был отведен участок площадью 500 га близ храма Во-фо на Западной горе Пекина. В 1956 г. Академия наук Китая и Пекинский народный комитет договорились о совместном руководстве строительством сада и обратились к Государственному Совету с просьбой о выделении средств для основного строительства. В 1957 г. был образован Планово-проектный совет сада, привлекший для работы ботаников и специалистов по зеленому строительству. Этот совет руководит работой сада и помогает проектированию.

Пекинский ботанический сад расположен в 18 км на северо-запад от Пекина, в местности Сянь-Шань, что означает Западная гора. Сад с трех сторон окружен горами. Высота равнинной части, занимающей примерно 20% территории сада,—до 90 м над уровнем моря, а гористой части, занимающей 60% территории,— до 500 м. Холмы занимают 20% территории.

На равнине имеются два речных русла и песчаная возвышенность. Эти русла почти всегда сухие, кроме периода летнего наводнения. Они

покрыты многолетними отложениями ила и загромождены валунами. В верхней части одного из русел среди камней пробивается источник, но ниже вода этого источника впитывается в дно русла. Преобладающими породами являются песчаники и сланцы, в некоторых местах имеются конгломераты. Преобладают типичная коричневая и выщелоченная почвы. Почвенный слой распределяется очень неравномерно. В гористой части его толщина колеблется от 0 до 20—80 см. На холмистых местах и на равнине толщина почвенного слоя местами превышает 2—3 м. Верхний слой почвы рыхлый, с небольшим содержанием органического вещества. Нижний слой связный и тяжелый, со слабокислой или слабощелочной реакцией. Реакция на известь обычно не проявляется. Климат данного района муссонный, типичный для Северного Китая, с жарким дождливым летом и сухой морозной зимой. Весна и осень короткие. Наблюдается ярко выраженная смена засушливого и влажного сезонов. Годовое количество осадков 500—800 мм, с большими колебаниями по годам.

Вследствие близости города, неупорядоченной рубки и неумеренного выпаса естественная растительность сильно изрежена. Большинство деревьев посажено искусственно или выросло после рубки. Главные породы: хвойные — *Pinus tabuliformis*, *P. Bungeana*, *Thuja orientalis*, *Juniperus chinensis*; лиственные — *Ulmus pumila*, *Sophora japonica*, *Populus tomentosa*, *Salix Matsudana* и др. Деревья растут разбросанно и не образуют леса.

Народное правительство с самого начала уделяло большое внимание озеленению. В настоящее время на Западной горе бо́льшая часть площади засажена *Amorpha fruticosa*, меньшая — сосной. Возраст деревьев около пяти лет; кроны их еще не сомкнулись.

В районе три храма очень красивой архитектуры. Один из них, насчитывающий тысячелетний возраст, окружен большими деревьями. Живописный пейзаж привлекает сюда в выходные дни большое количество народа. Сообщение Ботанического сада с городом автобусное. Скоро в Пекине будет построено метро с остановкой близ Ботанического сада.

Преобладающий гористый рельеф обусловливает недостаток орошения из имеющегося источника. В дождливый период вода стекает с гор. Поэтому необходимо разрешить в первую очередь ирригационную проблему, полностью использовать воду источника, предотвратить сток и впитывание воды летних осадков путем устройства водоемов и выкопать колодцы для использования грунтовых вод в целях орошения.

Под сад намечено освоить 240 га площади, расположенной не выше 200 м над уровнем моря, на холмистой и равнинной части. В горах, выше 200 м над уровнем моря, решено производить подсадку деревьев, а имеющуюся растительность сохранить для задержания воды и предохранения почвы от размывания.

Запроектировано разделить весь сад на следующие 13 отделений в зависимости от рельефа, почвы, микроклимата и экологических требований растений (рис. 3).

Дендрологический парк (*1*) закладывается на восточном холме на площади около 60 га для интродукции и акклиматизации морозоустойчивых и засухоустойчивых деревьев и кустарников, которые смогли бы хорошо расти и зимовать в открытых местах Северного Китая и были бы пригодны для озеленения городов и горных районов северной части страны. Древесные и кустарниковые породы предположено разместить по систематическому принципу с учетом экологических требований отдельных пород и рельефа местности.

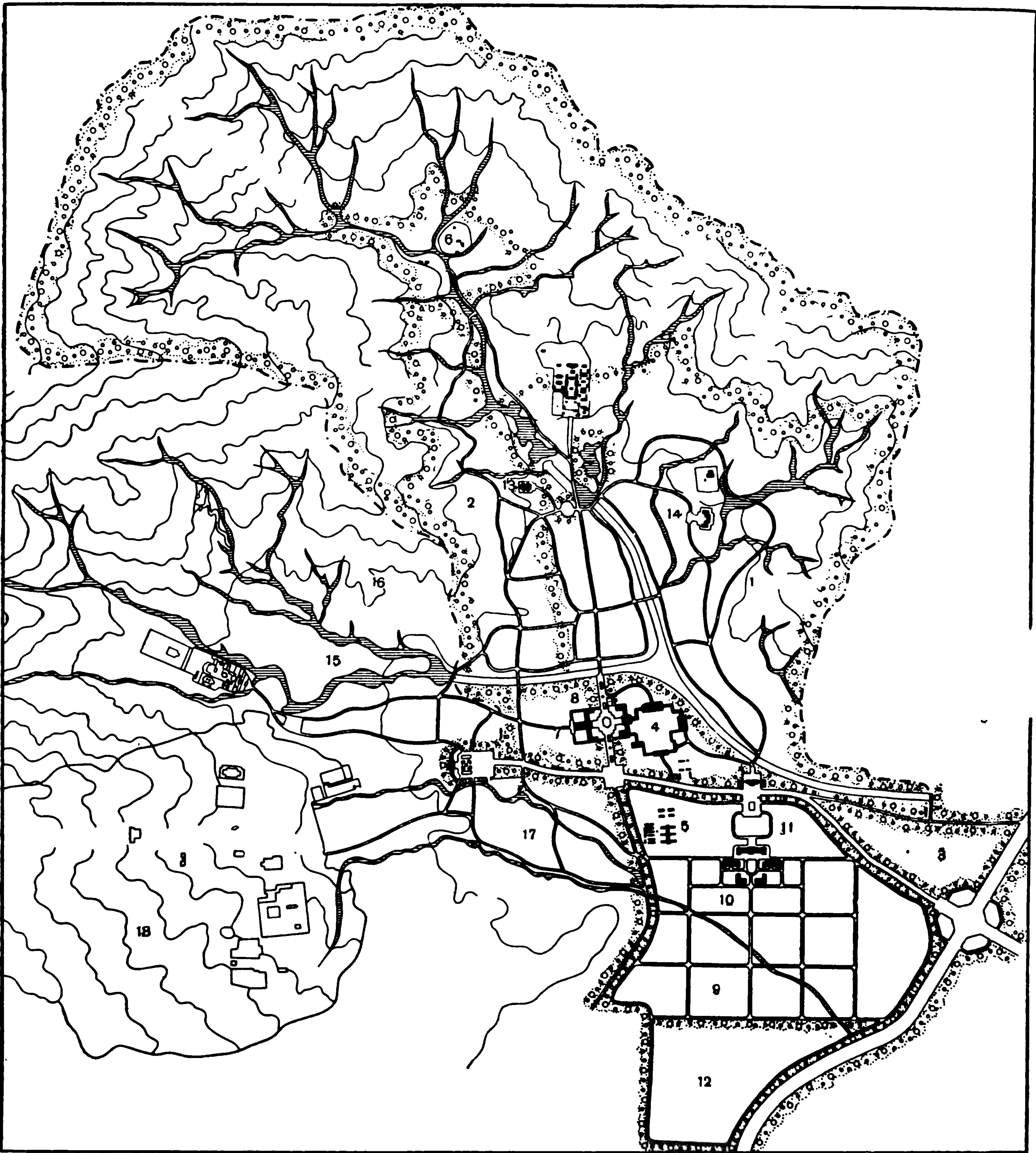



Рис. 3. План Пекинского ботанического сада:

*1* — систематический дендропарк; *2* — экспериментальный участок плодовых растений; *3* — систематическая экспозиция; *4* — экспозиционные оранжереи; *5* — фондовые оранжереи; *6* — экспериментальный участок по интродукции и акклиматизации растений; *7* — экспозиция цветоводства; *8* — павильон растительных ресурсов; *9* — питомник; *10* — здания лабораторий; *11* — гербарий и библиотека; *12* — участок жилых домов и общежитий; *13* — музей достижений Мичурина; *14* — музей древесных растений; *15* — экспозиция флоры Северного Китая; *16* — экспозиция флоры СССР; *17* — экспозиция технических растений; *18* — Сяншанский заповедник

Экспериментальный участок плодовых растений (*2*) займет примерно 50 га на холме в северной части сада. Здесь будут высажены лучшие сорта и дикие виды листопадных плодовых растений, растущих в открытом грунте на севере Китая. Эти растения послужат исходным материалом для акклиматизации и выведения новых сортов. Участок плодовых растений в свою очередь разделяется на следующие участки: винограда, семечковых, косточковых, ягодных, орехоплодных пород и др.

Систематическая экспозиция растений (*3*) устраивается на площади 12 га; предназначается она для учебной практики студентов.

Экспозиционные и фондовые оранжереи (*4*, *5*), выстроенные в юго-восточной части сада, имеют следующие отделения: тропических пальм, тропической растительности, субтропических растений и флоры умеренно теплого климата, альпийской флоры, пустынной растительности, тропических орхидей, орхидей умеренного климата, бамбуков, бегоний, папоротников, эфирномасличных, насекомоядных растений, а также американских, европейских, австралийских и африканских растений.

Экспериментальный участок по интродукции и акклиматизации растений (*6*) займет около 16 га в долине. Здесь будут высажены малозимостойкие и пограничные растения.

Экспозиция водных и прибрежных растений закладывается на обоих берегах водоемов и занимает 2 га.

Экспозиция цветоводства (*7*) создана вблизи оранжерей и павильона растительных ресурсов (*8*) и занимает 8 га.

Питомник (*9*) расположен на равнинной, южной части сада. Этот участок площадью 70 га служит для выращивания саженцев различных растений; на нем устраиваются теплицы, парники, рабочие кабинеты и лаборатории сада, а также будут возведены здания для лабораторий (*10*), гербария и библиотеки (*11*) ботанического института.

Участок под жилыми домами и общежитиями (*12*) для семей сотрудников сада и ботанического института займет 10 га.

Устройство перечисленных участков намечено закончить в 1962 г. После 1962 г. будет построено здание музея растительных ресурсов, в плодовом саду напротив оранжерей— музей достижений И. В. Мичурина (*13*), в дендропарке — музей древесных растений (*14*).

Кроме того, предположено создать еще три экспозиции, а именно: флоры Северного Китая (*15*) на площади 10 га с отделами; флоры Советского Союза (*16*) на площади 10 га, где будет представлена растительность Европейской части СССР и Сибири; технических растений (*17*) на площади 6 га для выращивания хлопчатника, масличных, эфирномасличных, лекарственных и других технических растений.

В организации экспозиции флоры СССР примет участие Главный ботанический сад Академии наук СССР.

На территории сада, в дендрарии, будет выделен Сяншанский заповедник(18), под который отойдет изреженный хвойный лес, где будет проведена подсадка деревьев для его восстановления.

В северной части реки будет сооружено пять шлюзов и три водоема с целью предотвращения наводнений и улучшения микроклимата. Водоемы в обычное время будут вмещать 20 850 м$^3$ воды. Емкость водоемов рассчитана так, что при наводнениях они смогут вместить дополнительно 18 000 м$^3$ воды.

Построен один колодец и заканчивается строительство двух водохранилищ, а также возведена водонапорная башня, что дает возможность поливать растения на всей территории сада.

В саду проложена центральная аллея и заканчивается строительство кольцевой аллеи, идущей вдоль стены сада, для внутреннего транспорта. Часть боковых дорожек устроена из камня.

На площади 30 га заложен питомник древесных пород с целью выращивания посадочного материала для каждой зоны. В 1958 г. в дендропарке были высажены некоторые виды ивы, ясеня, жимолости, чубушника, сирени и т. д. На остальных участках желательно провести в два-три года высадку в основном лиственных пород. На местах, предназначенных для медленно растущих и редких пород, будут временно высажены другие виды того же рода.

Природные условия (гористый рельеф, недостаток выровненных площадей и воды, изреженность растительного покрова) создают известные трудности в строительстве сада.

Желательны постоянная деловая связь специалистов строящегося сада со специалистами Главного ботанического сада АН СССР и их помощь. В соглашении о научно-техническом сотрудничестве Академии наук Китая и Академии наук Советского Союза предусмотрено создание в Главном ботаническом саду СССР экспозиции флоры Китайской Народной Республики, а в Пекинском ботаническом саду — экспозиции флоры СССР. Для скорейшей реализации этих обязательств необходим широкий обмен опытом и литературой между обоими садами. Создание этих экспозиций будет символом великой китайско-советской дружбы.

*Ботанический сад Академии наук Китайской Народной Республики, г. Пекин*

# ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ ЧЕРНОВИЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

*З. К. Костевич*

Дендропарк ботанического сада Черновицкого государственного университета заложен в 1877 г. на площади в 2,5 га. В день закладки дендропарка был посажен серебристый тополь, сохранившийся до настоящего времени и являющийся одним из самых крупных деревьев в парке. В 1956 г. ботаническому саду был передан бывший митрополичий парк площадью 3,5 га.

Город Черновцы (48° 17′ с. ш. и 25° 56′ в. д.) расположен на правом берегу реки Прут на высоте 240 м над уровнем моря.

Средняя годовая температура здесь 7,9°, абсолютный минимум — 32°, абсолютный максимум 35°. Самые холодные месяцы— январь и февраль (средняя температура — 3,5°), самые теплые — июль и август (средняя температура 18—20°). Климат влажный вследствие близости Карпат. Среднее годовое количество осадков 652 мм (в холодный период 157 мм, в теплый период 495 мм); безморозный период 178 дней. Зима непродолжительная, обычно после нескольких морозных дней наступает длительная оттепель, часто с дождями, иногда со сплошным таянием снега; зима часто отличается неустойчивым снежным покровом; в отдельные дни января

температура может повышаться до 10—12°. Заморозки начинаются обычно в середине октября, а в некоторые годы значительно раньше. Последний весенний заморозок наблюдается большей частью в середине апреля и редко в начале мая. Зимой преобладают юго-восточные ветры, летом — северо-западные, приносящие много влаги.

В коллекциях дендропарка насчитывается 368 форм (318 видов и 50 форм и разновидностей), которые по своему происхождению распределяются следующим образом:

| Происхождение | Число форм | Процент от общего числа |
|---|---|---|
| Европа | 108 | 29,4 |
| Северная Америка | 80 | 21,8 |
| Китай, Япония, Дальний Восток | 70 | 19,0 |
| Гибридные и садовые формы | 45 | 12,2 |
| Прочие | 65 | 17,6 |
| Итого | 368 | 100 |

В списке деревьев и кустарников, произрастающих в дендропарке (стр. 19—29), использованы следующие сокращенные обозначения: Д—дерево, К—кустарник, ПК—полукустарник, Л—лиана. Основная масса перечисленных пород оказалась вполне зимостойкой. Породы, у которых в отдельные годы отмерзают концы ветвей, отмечены знаком* в последней графе; у которых отмерзают крупные ветви — знаком **; отмерзающие до уровня земли — знаком ***.

*Деревья и кустарники дендрария Черновицкого ботанического сада*

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| **Ginkgoaceae** | | | | |
| *Ginkgo biloba* L. | Д | 55 | 13 | Цветет |
| **Taxaceae** | | | | |
| *Taxus baccata* L. | К | 50 | 4,5 | — |
| **Pinaceae** | | | | |
| *Abies alba* Mill. | Д | 70 | 30 | Плодоносит |
| *A. cephalonica* Loud. | » | 70 | 35 | » |
| *A. concolor* Lindl. | » | 30 | 9 | — |
| *A. Nordmanniana* Spach | » | 75 | 35 | Плодоносит |
| *Larix americana* Michx. | » | 65 | 25 | » |
| *L. decidua* Mill. | » | 35 | 12 | » |
| *Picea canadensis* Britt., Sterns et Pogg. | » | 40 | 12 | » |
| *P. excelsa* Link | » | 80 | 37 | » |
| *P. pungens* Engelm. | » | 10 | 1,2 | — |
| *P. pungens* var. *argentea* Beiss. | » | 30 | 6,5 | — |
| *Pinus austriaca* Hoess | » | 75 | 30 | Плодоносит |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| *Pinus Banksiana* Lamb. | Д | 40 | 8 | Плодоносит |
| *P. montana* Mill. | » | 50 | 3,5 | » |
| *P. Pallasiana* Lamb. | » | 8 | 1,2 | — |
| *P. silvestris* L. | » | 40 | 13 | Плодоносит |
| *P. strobus* L. | » | 80 | 35 | » |
| *Tsuga canadensis* Carr. | » | 55 | 12 | » |
| Taxodiaceae | | | | |
| *Taxodium distichum* Rich. | » | 60 | 25 | » |
| Cupressaceae | | | | |
| *Biota orientalis* Endl. | К | 35 | 6 | » |
| *B. orientalis* f. *pyramidalis* Endl.[1] | » | 25 | 3,5 | » |
| *Chamaecyparis pisifera* f. *filifera* Beiss. | Д | 50 | 20 | » |
| *C. squarrosa* Beiss. | К | 50 | 1,1 | — |
| *Juniperus communis* L. | » | 40 | 4 | Плодоносит |
| *J. communis* f. *aureo-variegata* Beiss. | » | 25 | 1,2 | — |
| *J. sabina* L. | К | 50 | 1,7 | Плодоносит |
| *J. virginiana* L. | » | 8 | 1,4 | — |
| *Thuja occidentalis* L. | Д | 65 | 15 | Плодоносит |
| *T. occiddentalis* f. *pyramidalis* hort. | » | 25 | 3,5 | » |
| Liliaceae | | | | |
| *Yucca gloriosa* L. | ПК | 15 | 0,5 | Цветет |
| Dioscoreaceae | | | | |
| *Dioscorea quinqueloba* Thunb. | Л | 35 | 3,4 | » |
| Salicaceae | | | | |
| *Populus alba* L. | Д | 80 | 35 | » |
| *P. pyramidalis* Roz. | » | 75 | 30 | » |
| *P. tremula* L. | » | 45 | 22 | Плодоносит |
| *Salix babylonica* L. | » | 30 | 17 | Цветет |
| *S. caprea* L. | » | 15 | 7 | Плодоносит |
| *S. fragilis* L. | » | 45 | 25 | » |
| *S. purpurea* L. | К | 20 | 6 | Цветет |
| Juglandaceae | | | | |
| *Carya alba* K. Koch. | Д | 50 | 18 | Плодоносит |
| *C. ovata* K. Koch. | » | 50 | 20 | » |
| *Juglans cinerea* L. | » | 70 | 25 | » |
| *J. mandschurica* Max. | » | 10 | 3,5 | — |
| *J. nigra* L. | » | 70 | 30 | Плодоносит |
| *J. regia* L. | » | 50 | 12 | » |
| *J. rupestris* Engelm. | » | 5 | 2 | — |
| *J. Sieboldiana* Max. | » | 45 | 15 | Плодоносит |
| *Pterocarya caucasica* C. A. M. | » | 45 | 13 | Цветет |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| Betulaceae | | | | |
| *Alnus glutinosa* Gaertn. | Д | 45 | 22 | Плодоносит |
| *A. incana* Moench | » | 45 | 22 | » |
| *A. incana* f. *laciniata* Loud. | » | 50 | 20 | » |
| *Betula pubescens* Ehrh. | » | 45 | 18 | » |
| *B. verrucosa* Ehrh. | » | 65 | 28 | » |
| *B. verrucosa* var. *pendula* Roth | » | 65 | 18 | » |
| *Carpinus betulus* L. | » | 76 | 27 | » |
| *Corylus avellana* L. | К | 40 | 6 | » |
| *C. colurna* L. | Д | 40 | 10 | » |
| *C. maxima* Mill. | К | 35 | 7 | » |
| *C. maxima* var. *atropurpurea* Bean | » | 35 | 6 | » |
| Fagaceae | | | | |
| *Castanea sativa* Mill. | » | 40 | 8 | » |
| *Fagus silvatica* L. | » | 80 | 30 | » |
| *F. silvatica* var. *atropurpurea* Reg. | » | 80 | 30 | » |
| *Quercus borealis* Michx. | » | 50 | 20 | » |
| *Q. castaneifolia* C. A. M. | » | 8 | 2,2 | — |
| *Q. coccinea* Moench | » | 80 | 30 | Плодоносит |
| *Q. macranthera* Fisch et. Mey. | » | 80 | 30 | Цветет |
| *Q. palustris* Moench | » | 65 | 25 | — |
| *Q. petraea* Lindl. | » | 50 | 17 | Плодоносит |
| *Q. robur* L. | » | 65 | 28 | » |
| *Q. robur* f. *argenteomarginata* Schneid. | » | 50 | 18 | » |
| *Q. robur* f. *atropurpurea* Hartv. | » | 70 | 20 | » |
| *Q. robur* f. *concordia* Lem. | » | 50 | 17 | » |
| *Q. robur* f. *fastigiata* Ktze. | » | 50 | 24 | » |
| *Q. robur* f. *pectinata* K. Koch | » | 50 | 20 | » |
| *Q. robur*. f. *pendula* DC. | » | 65 | 23 | » |
| *Q. robur* f. *pseudosessilis* Asch. et Graebn. | » | 70 | 28 | » |
| *Q. robur* f. *tardiflora* Czern. | » | 50 | 20 | » |
| *Q. rubra* L. | » | 80 | 35 | » |
| Ulmaceae | | | | |
| *Celtis australis* L. | Д | 75 | 28 | Плодоносит |
| *Ulmus foliacea* Gilib. | » | 50 | 16 | » |
| *U. laevis* Pall. | » | 50 | 20 | » |
| *U. pumila* L. | » | 40 | 15 | » |
| *U. scabra* Mill. | » | 45 | 22 | » |
| *U. scabra* f. *cornuta* Rebd. | » | 45 | 18 | » |
| *U. suberosa* Moench | » | 30 | 12 | » |
| Moraceae | | | | |
| *Ficus carica* L. | К | 20 | 1,8 | » *** |
| *Broussonetia papyrifera* L'Hérit. | Д | 35 | 6 | » |
| *Maclura aurantiaca* Nutt. | К | 10 | 3 | — |
| *Morus alba* L. | Д | 40 | 18 | Плодоносит |
| Aristolochiaceae | | | | |
| *Aristolochia sipho* L'Hérit. | Л | 40 | 2,5 | Цветет |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| **Circidiphyllaceae** | | | | |
| *Circidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc. | Д | 45 | 25 | — |
| **Eucommiaceae** | | | | |
| *Eucommia ulmoides* Oliv. | К | 10 | 2,1 | — |
| **Polygonaceae** | | | | |
| *Polygonum cuspidatum* Sieb. | ПК | 30 | 2,5 | Плодоносит |
| *P. sachalinense* Fr. Schmidt | » | 30 | 2,3 | » |
| **Ranunculaceae** | | | | |
| *Clematis heracleifolia* DC. | » | 10 | 1,4 | » |
| *C. Jackmannii* Van Houtte | Л | 8 | 2,5 | » |
| *C. orientalis* L. | » | 8 | 2,0 | » |
| *C. recta* L. | ПК | 15 | 1,5 | » |
| *C. vitalba* L. | Л | 40 | 5,5 | » |
| *C. viticella* L. | » | 40 | 1,8 | Цветет |
| **Lardizabalaceae** | | | | |
| *Akebia quinata* Decne | » | 35 | 2,5 | » |
| *Decaisnea Fargesii* Franch. | К | 25 | 3,5 | Плодоносит |
| **Berberidaceae** | | | | |
| *Berberis integerrima* Bge. | К | 5 | 1,9 | — |
| *B. Thunbergii* DC. | » | 25 | 1,8 | Плодоносит |
| *B. vulgaris* L. | » | 25 | 2,5 | » |
| *B. vulgaris* var. *atropurpurea* Rgl. | » | 9 | 1,4 | » |
| *Mahonia aquifolium* Nutt. | » | 40 | 0,6 | » |
| **Magnoliaceae** | | | | |
| *Liriodendron tulipifera* L. | Д | 60 | 25 | » |
| *Magnolia denudata* Desr. | К | 25 | 4 | » |
| *M. obovata* Thunb. | К | 25 | 3,5 | Плодоносит |
| *M. Soulangeana* Soul. | Д | 40 | 10 | » |
| *Schizandra chinensis* Baill. | Л | 9 | 3,5 | » |
| **Calycanthaceae** | | | | |
| *Calycanthus fertilis* Walt. | К | 8 | 1,3 | Цветет |
| *C. floridus* L. | » | 25 | 1,5 | » |
| *C. occidentalis* Hook. et Arn. | » | 8 | 1,3 | » |
| **Saxifragaceae** | | | | |
| *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc. | » | 20 | 2,5 | Плодоносит |
| *D. scabra* f. *plena* Schneid. | » | 15 | 0,8 | » |
| *Grossularia reclinata* Mill. | » | 20 | 0,8 | » |
| *Hydrangea arborescens* L. | » | 40 | 2,1 | » |
| *H. Bretschneideri* Dipp. | » | 40 | 4,5 | » |
| *H. macrophylla* DC. | » | 5 | 0,8 | — |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| *Philadelphus coronarius* L. | К | 45 | 4,5 | Плодоносит |
| *Ph. floribundus* Schrad. | » | 45 | 5,0 | » |
| *Ph. grandiflorus* Willd. | » | 45 | 5,0 | » |
| *Ph. inodorus* L. | » | 45 | 4,5 | » |
| *Ribes alpinum* L. | » | 30 | 3,5 | » |
| *R. aureum* Pursh | » | 6 | 2,0 | » |
| *R. nigrum* L. | » | 15 | 1,6 | » |
| *R. rubrum* L. | » | 15 | 1,5 | » |
| *R. rubrum* fr. *alba* | » | 15 | 1,5 | » |
| **Hamamelidaceae** | | | | |
| *Hamamelis virginiana* L. | » | 40 | 4,5 | Цветет |
| *Liquidambar styraciflua* L. | Д | 25 | 4,0 | — |
| **Platanaceae** | | | | |
| *Platanus acerifolia* Willd. | » | 65 | 30 | Плодоносит |
| *P. occidentalis* L. | » | 65 | 25 | » |
| **Rosaceae** | | | | |
| *Amelanchier canadensis* Medic. | К | 25 | 4 | » |
| *A. florida* Lindl. | » | 5 | 0,8 | — |
| *A. oligocarpa* Roem. | » | 5 | 1,2 | — |
| *A. spicata* K. Koch | » | 25 | 6,0 | Плодоносит |
| *Amygdalus communis* f. *amara* DC. | Д | 9 | 2,5 | Цветет * |
| *A. communis* f. *dulcis* DC. | » | 9 | 2,5 | » * |
| *A. nana* L. | К | 7 | 0,7 | » |
| *Cerasus avium* Moench | Д | 45 | 25 | Плодоносит |
| *C. avium* var. *plena* hort. | » | 30 | 5 | Цветет |
| *C. Besseyi* Pall. | К | 7 | 1,4 | Плодоносит |
| *C. fruticosa* Lunell. | » | 20 | 0,7 | » |
| *C. japonica* Lois. | » | 5 | 1,8 | — |
| *C. vulgaris* Mill. | » | 30 | 6,0 | Плодоносит |
| *C. tomentosa* Wall. | » | 7 | 1,4 | Цветет |
| *Chaenomeles japonica* Lindl. | » | 9 | 0,8 | Цветет |
| *Cotoneaster horizontalis* Decne. | » | 20 | 0,5 | — |
| *C. lucida* Schlecht. | » | 20 | 1,4 | Плодоносит |
| *C. melanocarpa* Lodd. | » | 20 | 1,8 | » |
| *C. multiflora* Bge. | » | 25 | 3,0 | » |
| *C. tomentosa* Lindl. | » | 20 | 2,5 | » |
| *Crataegus coccinea* L. | » | 25 | 4,0 | » |
| *C. melanocarpa* M. B. | » | 4 | 0,9 | » |
| *C. monogyna* Jacq. | Д | 30 | 4,0 | » |
| *C. monogyna* f. *flore roseopleno* hort. | » | 45 | 18 | Цветет |
| *C. oxyacantha* L. | » | 30 | 12 | Плодоносит |
| *Cydonia oblonga* Mill. | К | 45 | 6 | » |
| *Dasiphora davurica* Kom. | » | 4 | 0,9 | » |
| *D. Friedrichsenii* hort. | » | 4 | 1,3 | » |
| *Exochorda Albertii* Rgl. | » | 30 | 2,5 | Цветет |
| *Kerria japonica* DC. | » | 30 | 1,2 | Плодоносит |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| *K. japonica* var. *argenteo-variegata* Wyman | К | 20 | 0,8 | — |
| *Laurocerasus officinalis* Roem. | » | 8 | 0,4 | — * |
| *Malus baccata* Borkh. | Д | 5 | 0,6 | — |
| *M. domestica* Borkh. | » | 45 | 15 | Плодоносит |
| *M. Sieversii* Roem. | » | 4 | 1,4 | — |
| *Physocarpus amurensis* Max. | К | 4 | 2,0 | — |
| *Ph. opulifolia* Max. | » | 30 | 4,1 | Плодоносит |
| *Ph. ribesifolia* Kom. | » | 4 | 2,0 | — |
| *Prunus armeniaca* L. | Д | 10 | 4,5 | Плодоносит |
| *P. divaricata* fr. *flavi* | » | 35 | 14 | » |
| *P. divaricata* fr. *rubri* | » | 35 | 16 | » |
| *P. domestica* L. | » | 40 | 6 | » |
| *P. Grayana Max.* | » | 7 | 2,5 | — |
| *P. mahaleb* L. | » | 40 | 12 | Цветет |
| *P. padus* L. | » | 50 | 17 | Плодоносит |
| *P. persica* Sieb. et Zucc. | » | 9 | 4,8 | » |
| *P. Pissardii* Carr. | » | 20 | 4 | Цветет |
| *P. serotina* Ehrh. | » | 45 | 25 | Плодоносит |
| *Pyracantha coccinea* Roem. | К | 25 | 2 | » |
| *Pyrus communis* L. | Д | 40 | 24 | » |
| *Rhodotypos kerrioides* Sieb. et Zucc. | К | 4 | 0,6 | Цветет |
| *Rosa centifolia* L. | » | 25 | 1,3 | Плодоносит |
| *R. damascena* Mill. | » | 8 | 1,5 | Цветет |
| *R. davurica* Pall. | » | 4 | 0,6 | — |
| *R. persica* Michx. | » | 4 | 1,7 | — |
| *R. polyantha* Sieb. et Zucc. | » | 25 | 0,5 | Плодоносит |
| *R. pomifera* Herrm. | » | 15 | 0,9 | » |
| *R. rubrifolia* Vill. | » | 15 | 0,7 | » |
| *Rubus caesius* L. | » | 20 | 0,9 | » |
| *R. idaeus* L. | » | 20 | 1,6 | » |
| *R. laciniatus* Willd. | » | 15 | 0,8 | Плодоносит |
| *R. nutcanus* Ser. | » | 25 | 1,7 | » |
| *R. odoratus* L. | » | 25 | 1,5 | » |
| *Sorbaria sorbifolia* A. Br. | » | 30 | 2,5 | » |
| *S. amurensis* Koehne | Д | 4 | 2,0 | — |
| *S. aria* Crantz | » | 45 | 18 | Плодоносит |
| *S. aucuparia* L. | » | 50 | 24 | » |
| *S. sibirica* Hedl. | » | 4 | 1,7 | — |
| *S. torminalis* Crantz | » | 60 | 27 | Плодоносит |
| *Spiraea chamaedryfolia* L. | » | 25 | 1,5 | » |
| *S. crenata* L. | » | 20 | 1,2 | » |
| *S. media* Schmidt | » | 25 | 1,5 | » |
| *S. salicifolia* L. | » | 25 | 1,8 | » |
| *S. Vanhouttei* Zab. | » | 25 | 2,0 | » |
| Leguminosae | | | | |
| *Albizzia fulibrissin* Dur. | » | 8 | 0,6 | — *** |
| *Amorpha californica* Nutt. | » | 9 | 1,5 | Плодоносит |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| *Amorpha fruticosa* L. | К | 25 | 2,5 | Плодоносит |
| *A. glabra* Poir. | » | 5 | 1,6 | — |
| *Caragana arborescens* Lam. | » | 30 | 3,5 | Плодоносит |
| *C.* » var. *pendula* Dipp. | » | 30 | 0,8 | » |
| *Cercis siliquastrum* L. | » | 40 | 2,1 | » ** |
| *Colutea arborescens* L. | » | 40 | 1,2 | » |
| *C. persica* Boiss. | » | 4 | 1,5 | — |
| *Cytisus nigricans* L. | » | 25 | 2,5 | Плодоносит |
| *Desmodium canadense* DC. | » | 4 | 2,0 | » |
| *Genista tinctoria* L. | ПК | 9 | 0,8 | » |
| *Gleditschia aquatica* Marsh. | Д | 4 | 0,8 | — |
| *G. japonica* Miq. | » | 4 | 0,75 | — |
| *G. sinensis* Lam. | » | 65 | 28 | Плодоносит |
| *G. triacanthos* L. | » | 80 | 35 | Цветет |
| *G. triacanthos* var. *inermis* hort. | » | 80 | 35 | » |
| *Gymnocladus canadensis* Lam. | » | 80 | 35 | » |
| *Halimodendron argenteum* DC. | К | 7 | 0,8 | — |
| *Laburnum anagyroides* Medic. | » | 45 | 6,5 | Плодоносит |
| *Lespedeza bicolor* Turz. | » | 4 | 2,5 | » |
| *Maakia amurensis* Rupr. | » | 4 | 1,8 | — |
| *Robinia luxurians* Rydb. | Д | 4 | 2,5 | — |
| *R. pseudacacia* L. | » | 50 | 16 | Плодоносит |
| *R. psaudacacia* var. *purpurea* Dipp. | » | 50 | 15 | » |
| *R. pseudacacia* f. *umbraculifera* DC. | » | 65 | 16 | — |
| *R. viscosa* Vent. | » | 50 | 15 | Плодоносит |
| *Sophora japonica* L. | » | 75 | 28 | » |
| *S. japonica* var. *pendula* Loud. | » | 45 | 3,5 | — |
| *Spartium junceum* L. | К | 8 | 0,8 | Плодоносит ** |
| *Wistaria frutescens* L. | Л | 9 | 1,0 | — ** |
| *W. sinensis* DC. | » | 45 | 5,4 | Плодоносит * |
| **Rutaceae** | | | | |
| *Phellodendron amurense* Rupr. | Д | 65 | 25 | Плодоносит |
| *Ph. Lavallei* Dode | » | 8 | 2,5 | — |
| *Ph. japonicum* Max. | » | 35 | 17 | Плодоносит |
| *Ptelea trifoliata* L. | К | 45 | 4 | » |
| **Caprifoliaceae** | | | | |
| *Diervilla canadensis* Willd. | » | 35 | 1,1 | » |
| *D. florida* Sieb. | » | 35 | 2,4 | » |
| *Lonicera caprifolium* L. | Л | 40 | 3,5 | » |
| *L. flava* Sims. | К | 9 | 1,2 | » |
| *L. Morrowii* A. Gray | » | 9 | 1,4 | » |
| *L. muscaviensis* Rehd. | » | 9 | 1,0 | » |
| *L. Olgae* Reg. | » | 9 | 0,9 | » |
| *L. pileata* Oliv. | » | 25 | 0,4 | » |
| *L. Ruprechtiana* Reg. | » | 40 | 2,5 | » |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| *Lonicera tatarica* L. | К | 45 | 2,8 | Плодоносит |
| *L. tatarica* var. *alba* Lois. | » | 45 | 2,5 | » |
| *L. tatarica* var. *elegans* Carr. | » | 45 | 2,8 | » |
| *L. xylosteum* L. | » | 45 | 1,7 | » |
| *Sambucus nigra* L. | » | 25 | 3,5 | » |
| *S. nigra* var. *laciniata* L. | » | 25 | 2,0 | » |
| *Symphoricarpos orbiculatus* Moench | » | 30 | 1,0 | » |
| *S. racemosus* Michx. | » | 30 | 1,5 | » |
| *Viburnum lantana* L. | » | 40 | 2,5 | » |
| *V. lentago* L. | » | 40 | 3,5 | » |
| *V. opulus* L. | » | 40 | 2,5 | » |
| *V. opulus* f. *sterile* DC. | » | 40 | 3,0 | Цветет |
| Simarubaceae | | | | |
| *Ailanthus glandulosa* Desf. | Д | 40 | 14 | — |
| Euphorbiaceae | | | | |
| *Securinega flueggeoides* Muell. | » | 45 | 2,8 | Плодоносит * |
| Buxaceae | | | | |
| *Buxus sempervirens* L. | » | 45 | 0,8 | — |
| *B. sempervirens* var. *aureo-variegata* West. | » | 30 | 0,6 | — |
| Anacardiaceae | | | | |
| *Cotinus coggygria* Scop. | » | 45 | 4,5 | Плодоносит |
| *Rhus typhina* L. | » | 45 | 7,0 | » |
| *Toxycodendron radicans* Ktze. | » | 30 | 1,4 | — |
| Celastraceae | | | | |
| *Celastrus angulata* Max. | Л | 7 | 1,5 | — |
| *C. flagellaris* Rupr. | » | 40 | 2,6 | Плодоносит |
| *Euonymus europaea* L. | К | 45 | 4,5 | » |
| *E. nana* M. B. | » | 30 | 0,6 | » |
| *E. radicans* Sieb. | » | 45 | 0,4 | — |
| *E. verrucosa* Scop. | » | 45 | 2,0 | Плодоносит |
| Staphyleaceae | | | | |
| *Staphylea pinnata* L. | » | 30 | 6,0 | » |
| Aceraceae | | | | |
| *Acer campestre* L. | Д | 50 | 23 | » |
| *A. campestre* f. *suberosum* Reg. | К | 20 | 8,0 | — |
| *A. Buergerianum* Miq. | » | 8 | 1,7 | — |
| *A. ginnala* Max. | » | 45 | 7,0 | Плодоносит |
| *A. Lobelii* Ten. | Д | 60 | 25 | » |
| *A. negundo* L. | » | 50 | 20 | » |
| *A. negundo* var. *violaceum* Dipp. | » | 7 | 3,3 | — |
| *A. palmatum* Thunb. | » | 45 | 13 | Плодоносит |
| *A. platanoides* L. | » | 70 | 25 | » |
| *A. platanoides* var. *rubrum* Pax. | » | 60 | 25 | » |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| *Acer pseudoplatanus* L. | Д | 45 | 20 | Плодоносит |
| *A. pseudoplatanus* f. *purpureum* Loud. | » | 45 | 15 | » |
| *A. rubrum* L. | » | 60 | 27 | Цветет |
| *A. tataricum* L. | К | 45 | 7 | Плодоносит |
| Hippocastanaceae | | | | |
| *Aesculus glabra* Willd. | Д | 45 | 15 | » |
| *A. hippocastanum* L. | » | 65 | 25 | » |
| *A. hippocastanum* var. *Baumannii* Schneid. | » | 65 | 30 | Цветет |
| *A. octandra* Marsch. | » | 45 | 17 | Плодоносит |
| *A. parviflora* Walt. | » | 45 | 3,5 | » |
| Sapindaceae | | | | |
| *Koelreuteria paniculata* Laxm. | К | 7 | 2,3 | — |
| Rhamnaceae | | | | |
| *Hippophaë rhamnoides* L. | » | 8 | 2,4 | — |
| *Rhamnus cathartica* L. | » | 45 | 3,5 | Плодоносит |
| *R. frangula* L. | » | 30 | 4,0 | » |
| Vitaceae | | | | |
| *Ampelopsis aegirophylla* Planch. | Л | 4 | 2,4 | — |
| *A. brevipedunculata* Trautv. | » | 4 | 2,0 | — |
| *A. brevipedunculata* var. *citrulloides* Rehd. | » | 5 | 2,5 | — |
| *A. heterophylla* Sieb. et Zucc. | » | 40 | 5,5 | Плодоносит |
| *A. quinquefolia* Planch. | » | 45 | 6,0 | » |
| *A. tricuspidata* Sieb. et Zucc. | » | 45 | 5,0 | » |
| *Parthenocissus inserta* Fritsch. | » | 5 | 3,5 | » |
| *Vitis amurensis* Rupr. | » | 6 | 4,0 | » |
| *V. labrusca* L. | » | 35 | 4,0 | » |
| *V. vinifera* L. | » | 20 | 4,5 | » |
| *Vitis vulpina* L. | » | 40 | 8,0 | Цветет |
| Tiliaceae | | | | |
| *Tilia cordata* Mill. | Д | 65 | 28 | Плодоносит |
| *T. euchlora* K. Koch | » | 50 | 25 | » |
| *T. platyphyllos* Scop. | » | 65 | 30 | » |
| *T. sibirica* Fisch | » | 4 | 1,2 | — |
| *T. tomentosa* Moench. | » | 65 | 30 | Плодоносит |
| Tamaricaceae | | | | |
| *Tamarix gallica* L. | К | 25 | 3,5 | Цветет |
| Actinidaceae | | | | |
| *Actinidia kolomikta* Max. | Л | 76 | 5,5 | Плодоносит |
| Thymelaeaceae | | | | |
| *Daphne mezereum* L. | К | 35 | 0,5 | » |

Продолжение

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| **Elaeagnaceae** | | | | |
| *Elaeagnus angustifolia* L. | К | 10 | 1,2 | — |
| *E. argentea* Pursh. | » | 40 | 1,8 | Плодоносит |
| **Araliaceae** | | | | |
| *Aralia racemosa* L. | ПК | 40 | 1,5 | » |
| *A. spinosa* L. | К | 45 | 3,0 | » |
| *Hedera helix* L. | Л | 40 | 0,3 | — |
| **Cornaceae** | | | | |
| *Cornus alba* L. | К | 35 | 2,5 | Плодоносит |
| *C. mas* L. | Д | 50 | 8,0 | » |
| *C. sanguinea* L. | К | 45 | 4,0 | » |
| **Ericaceae** | | | | |
| *Rhododendron catawbiense* Michx. | » | 35 | 1,4 | Цветет |
| **Ebenaceae** | | | | |
| *Diospyros lotus* L. | » | 9 | 1,5 | —* |
| *D. virginiana* L. | » | 9 | 1,5 | —* |
| **Styracaceae** | | | | |
| *Pterostyrax hispida* Sieb. et Zucc. | » | 30 | 5,0 | Плодоносит |
| **Oleaceae** | | | | |
| *Forsythia suspensa* Vahl. | » | 40 | 2,2 | Цветет |
| *F. viridissima* Lindl. | » | 40 | 2,0 | » |
| *Fraxinus angustifolia* Vahl. | Д | 45 | 15 | Плодоносит |
| *F. excelsior* L. | » | 65 | 30 | » |
| *F. excelsior* var. *monophylla* Ktze. | » | 50 | 15 | » |
| *F. excelsior* var. *pendula* Ait. | » | 50 | 20 | » |
| *F. ornus* L. | К | 35 | 4,5 | Цветет |
| *F. pubescens* Lam. | Д | 35 | 18 | Плодоносит |
| *F. velutina* Torr. | » | 7 | 0,7 | — |
| *F. viridis* Michx. | » | 4 | 0,6 | — |
| *Jasminum fruticans* L. | К | 30 | 1,0 | Цветет |
| *Ligustrum ibota* Sieb. et. Zucc. | » | 35 | 2,0 | Плодоносит |
| *L. vulgare* L. | » | 35 | 2,2 | » |
| *Syringa amurensis* Rupr. | » | 40 | 5,0 | Цветет |
| *S. Josikaea* Jacq. | » | 40 | 5,5 | Плодоносит |
| *S. Josikaea* var. *pallida* Jacq. | » | 30 | 4,0 | » |
| *S. Josikaea Zabelli* Schelle | » | 30 | 4,5 | » |
| *S. persica* L. | » | 45 | 3,5 | Цветет |
| *S. vulgaris* L. | » | 45 | 4,0 | Плодоносит |
| *S. vulgaris* f. *alba* hort. | » | 15 | 1,8 | » |
| *S. vulgaris* f. *plena* hort. | » | 45 | 4,0 | Цветет |
| **Loganiaceae** | | | | |
| *Buddleia Davidi* Franch. | » | 25 | 1,6 | »** |

Окончание

| Растение | Биоформа | Примерный возраст, годы | Высота, м | Цветение и плодоношение |
|---|---|---|---|---|
| Asclepiadaceae | | | | |
| *Periploca graeca* L. | Л | 35 | 5,5 | Цветет |
| Solanaceae | | | | |
| *Lycium barbarum* L. | К | 30 | 0,8 | » |
| Scrophulariaceae | | | | |
| *Paulownia tomentosa* Steud. | » | 6 | 1,2 | — *** |
| Bignoniaceae | | | | |
| *Campsis radicans* Seem. | Л | 10 | 4,0 | Цветет ** |
| *Catalpa bignonioides* Walt. | Д | 55 | 25 | Плодоносит * |
| *C. Bungei* C. A. M. | » | 4 | 1,7 | — |
| *C. hybrida* Spaeth | » | 8 | 2,8 | — |
| *C. ovata* Don | » | 55 | 22 | Плодоносит * |
| *C. speciosa* Warder | » | 7 | 2,5 | » |
| Compositae | | | | |
| *Artemisia procera* Willd. | ПК | 35 | 0,8 | — |

*Ботанический сад*
*Черновицкого государственного университета*

---

# ЭКЗОТЫ НА СЕВЕРЕ

*М. М. Чарочкин*

Ассортимент декоративных деревьев и кустарников на Севере нашей страны очень беден. Обогатить его за счет местных растительных ресурсов затруднительно, так как породный состав северных лесов невелик. Этот вопрос может быть решен лишь путем акклиматизации декоративных растений из других районов СССР. На территории Коми АССР работу по акклиматизации древесно-кустарниковых растений ведет Коми филиал Академии наук СССР в дендрарии Вильгортской биологической станции (61° 41′ с. ш. и 50° 58′ в. д.). Климат здесь резко континентальный. Продолжительность периода с температурой выше 5° равняется 120—125 дням, а периода с температурой выше 10° — 80—85 дням (со второй половины июня до конца августа). Абсолютный минимум температуры достигает —50°. Промерзание почвы возможно до глубины 1,5 м. Атмосферных осадков выпадает за год 502 мм. Почвы старопахотные, глинистые, тяжелого механического состава, слабо оподзоленные. Дендрарий расположен на окраине села Вильгорт в 7 км от г. Сыктывкара, на высоком открытом месте.

Исходным материалом служили сеянцы, которые выращивали на месте из семян, полученных главным образом от ботанических садов СССР. Первые посевы семян древесных пород на территории дендрария были проведены в 1936 г.

В коллекциях насчитывается 138 видов и разновидностей, в том числе деревьев 45, полукустарников 15 и кустарников 78. Всего представлено 22 семейства и 48 родов. Деревья размещены по географическим зонам (табл. 1).

Таблица 1

*Происхождение, зимостойкость и развитие древесно-кустарниковых пород Вильгортского дендрария*

| Происхождение пород | Общее число видов | Число зимостойких видов | Число видов с отмерзанием | | | Число видов | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | концов побегов | крупных ветвей | до корневой шейки | плодоносящих | не плодоносящих | не плодоносящих, но цветущих |
| Северо-восточная Азия | 22 | 6 | 8 | 5 | 3 | 12 | 10 | 4 |
| Европейская часть СССР | 36 | 25 | 6 | 5 | — | 29 | 7 | 4 |
| Дальний Восток | 13 | 10 | 1 | 2 | — | 7 | 6 | 1 |
| Северная Америка | 21 | 15 | 4 | 1 | 1 | 17 | 4 | 1 |
| Сибирь | 22 | 17 | 3 | 1 | 1 | 14 | 8 | 2 |
| Всего | 114 | 73 | 22 | 14 | 5 | 79 | 35 | 12 |

Список акклиматизируемых в дендрарии растений приведен в табл.2. В ней приняты следующие обозначения зимостойкости; V — зимует хорошо, IV — в некоторые зимы повреждаются однолетние побеги; III — обмерзают двух-трехлетние ветви; II — обмерзает большая часть кроны; I — вымерзает полностью. В последней графе даны обозначения: +рекомендуется, ++внедрен в озеленительные посадки. В таблице указана также предельная северная граница возможной культуры акклиматизируемых в дендрарии растений.

Наиболее зимостойкими оказались растения, естественный ареал которых расположен на севере Европейской части СССР. Примерно такой же стойкостью характеризуются пришельцы из Сибири, Дальнего Востока и Северной Америки. Значительное большинство этих растений у нас акклиматизировалось.

Основным фактором, влияющим на прохождение фенофаз, в условиях Севера является температура. Но для прохождения той или иной фенофазы один и тот же вид требовал разной суммы температур. Так, например, акация желтая в дендрарии зацвела в 1956 г. при сумме температур 249°, а в 1954 г.— при 437°. Непостоянством особенно отличались фенофазы, проходящие весной, что объясняется особенностью весны в Коми АССР, которая протекает каждый год очень неравномерно, скачкообразно. Акклиматизируемые растения начинают вегетировать главным образом в первой декаде мая (при среднесуточной температуре 7,5°) в довольно сжатые сроки (5—19 мая). По сравнению с местными породами это пробуждение отстает всего лишь на 5—8 дней. Вегетация растений заканчивается постепенно и в разные сроки в зависимости от вида растений и от условий года. Массовый листопад обычно отмечается в среднем в третьей декаде сентября, но в 1957 г. конец вегетации у большинства растений наступил в конце октября.

Таблица 2

*Древесные и кустарниковые породы, акклиматизированные в Вильгортском дендрарии*

| Растение | Откуда получен материал | Возраст, годы | Число экземпляров | Высота, м | Зимостойкость | Цветение и плодоношение | Период цветения | Использование для озеленения Севера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Acer campestre* L. | Липецкая область | 16 | 19 | 2,7 | III | Цветет | 4. VI—17.VI | — |
| *A. ginnala* Maxim. | » » | 16 | 42 | 3,2 | V | Плодоносит | 20. VI—2.VII | ++ |
| *A. negundo* L. | Ленинград | 21 | 9 | 7,1 | IV | » | 20.V—1.VI | ++ |
| *A. platanoides* L. | » | 21 | 12 | 6,8 | IV | » | 19.V—11.VI | +61° с. ш. |
| *A. tataricum* L. | Липецкая область | 21 | 23 | 5,3 | V | » | 19.VI—5.VII | + |
| *A. Trautvetteri* Medwed. | » » | 15 | 12 | 2 | II—III | — | — | — |
| *Amelanchier canadensis* Med. | Ленинград | 17 | 8 | 4,1 | IV | Плодоносит | 30.V—10.VI | + |
| *A. florida* L. | » | 17 | 3 | 4,3 | V | » | 31.V—11.VI | + |
| *A. spicata* K. Koch | » | 16 | 123 | 3,9 | V | » | 30.V—11.VI | ++66° с. ш. |
| *Ampelopsis quinquefolia* Planch. | Липецкая область | 14 | 1 | 0,9 | I | — | — | — |
| *Berberis Guimpeli* K. Koch et Bouche (*B. chinensis* Poir.). | Ленинград | 3 | 5 | 0,4 | IV | — | — | — |
| *B. japonica* R. Br. | Архангельск | 3 | 4 | 0,4 | IV | — | — | — |
| *B. provincialis* Schn. | Липецкая область | 12 | 5 | 1,8 | III—IV | Плодоносит | 12.VI—24.VI | — |
| *B. Thunbergii* DC. | » » | 12 | 7 | 0,7 | IV | » | 8.VI—16.VI | + |
| *B. vulgaris* L. | » » | 12 | 5 | 1,4 | III—IV | » | 14.VI—1.VII | — |
| *B. vulgaris* var. *atropurpurea* Rgl. | » » | 12 | 3 | 0,7 | IV | » | 16.VI—2.VII | — |
| *Betula verrucosa* Ehrh. | Ленинград | 8 | 3 | 3,5 | V | » | — | ++ |
| *Caragana arborescens* Lam. | Рязань | 16 | 72 | 4,1 | V | » | 8.VI—21.VI | ++ |
| *C. arborescens* f. *Lorbergii* Koehne | Липецкая область | 13 | 1 | 2,6 | V | » | 17.VI—27.VI | + |
| *C. Boisii* Schn. | Пенза | 10 | 3 | 2,6 | V | » | 10.VI—20.VI | + |
| *C. frutex* K. Koch | Ленинград | 3 | 1 | 0,2 | V | — | — | — |
| *Chaenomeles Maulei* Schneid. | Липецкая область | 12 | 4 | 0,4 | III | Цветет | 10.VI—20.VI | — |
| *Clematis integrifolia* L. | Ленинград | 10 | 3 | 0,9 | II | Плодоносит | 1.VII—24.VIII | + |
| *Cornus alba* L. | » | 10 | 5 | 2,5 | III | » | 14.VI—30.VI | + |

Таблица 2 (продолжение)

| Растение | Откуда получен материал | Возраст, годы | Число экземпляров | Высота, м | Зимостойкость | Цветение и плодоношение | Период цветения | Использование для озеленения Севера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cornus Baileyi* Coult. | Липецкая область | 13 | 3 | 2,1 | IV | » | 15.VI—30.VI | + |
| *C. stolonifera* Michx. | » » | 13 | 11 | 2,4 | III—IV | » | 15.VI—1.VII | + |
| *C. tatarica* Mill. | Омск | 10 | 2 | 1,9 | IV | » | 14.VI—30.VI | + |
| *Corylus avellana* L. | Рязань | 2 | 7 | 0,2 | — | — | — | — |
| *Cotoneaster integerrima* Medic. | Ленинград | 7 | 4 | 0,9 | IV | » | 5.VI—18.VI | + |
| *C. lucida* Schlecht. | Липецкая область | 13 | 39 | 1,9 | III—IV | » | 17.VI—1.VIII | + |
| *Crataegus almaatensis* Pojark. | Омск | 15 | 1 | 1,8 | III—IV | » | 22.VI—29.VI | — |
| *C. Arnoldiana* Sarg. | Липецкая область | 15 | 43 | 3,2 | IV—V | » | 13.VI—19.VI | + |
| *C. Maximowiczii* Schneid. | Хабаровск | 19 | 213 | 4,5 | IV—V | » | 10.VI—20.VI | + |
| *C. monogyna* L. | Москва | 18 | 15 | 1,2 | III | » | 20.VI—28.VI | — |
| *C. oxyacantha* L. | » | 5 | 1 | 0,2 | II—III | — | — | — |
| *C. pinnatifida* Bge. | Владивосток | 19 | 3 | 1,5 | IV | — | — | + |
| *C. prunifolia* (Marsh.) Pers. | Липецкая область | 14 | 10 | 3,5 | III—IV | Плодоносит | 16.VI—24.VI | + |
| *C. sanguinea* Pall. | Томск | 21 | 64 | 5,3 | V | » | 13.VI—23.VI | ++ |
| *Cytisus ratisbonensis* Schaeff. | Москва | 3 | 1 | 0,2 | II | — | — | — |
| *Diervilla rivularis* Gatt. | Липецкая область | 12 | 9 | 1,2 | III—IV | Цветет | 13.VII—6.IX | — |
| *Euonymus verrucosa* Scop. | Воронеж | 9 | 6 | 0,2 | V | Плодоносит | 12.VI—22.VI | + |
| *Fraxinus mandscurica* Rupr. | Владивосток | 18 | 4 | 3,1 | IV—V | — | — | + |
| *F. viridis* Michx. | Липецкая область | 15 | 12 | 5,2 | V | Плодоносит | 26.V—6.VI | + |
| *Grossularia acicularis* Spach | Барнаул | 10 | 9 | 1,2 | III—IV | » | — | — |
| *G. reclinata* Mill. | Москва | 12 | 14 | 0,9 | III—IV | » | 4.VI—12.VI | + |
| *Hippophaë rhamnoides* L. | Барнаул | 18 | 7 | 3,6 | IV—V | Цветет | 1.VI—9.VI | + |
| *Juglans manshurica* Maxim. | Владивосток | 20 | 9 | 4,2 | IV | » | 13.VI—30.VI | + |
| *Lonicera Alberti* Reg. | Липецкая область | 14 | 1 | 1,1 | III—IV | Плодоносит | 28.VI—5.VII | — |
| *L. chrysantha* Turcz. | Ленинград | 11 | 5 | 1,3 | IV | » | 20.VI—30.VI | + |
| *L. coerulea* L. | » | 11 | 7 | 1,4 | IV—V | » | — | + |

Таблица 2 (продолжение)

| Растение | Откуда получен материал | Возраст, годы | Число экземпляров | Высота, м | Зимостойкость | Цветение и плодоношение | Период цветения | Использование для озеленения Севера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lonicera gibbosa* Wild. | Архангельск | 3 | 3 | 0,3 | V | — | — | — |
| *L. Maackii* Maxim. | Ленинград | 3 | 2 | 0,3 | — | — | — | — |
| *L. Morrowii* A. Gray | » | 19 | 2 | 2,2 | V | Плодоносит | 19.VI—1.VII | + |
| *L. orientalis* L. | Архангельск | 3 | 4 | 0,3 | V | — | — | — |
| *L. Regeliana* Dipp. | » | 8 | 3 | 1,6 | IV | Плодоносит | — | + |
| *L. tatarica* L. | Хабаровск | 12 | 10 | 2,4 | V | » | 14.VI—30.VI | ++ |
| *L. xylosteum* L. | Коми АССР | 12 | 4 | 1,2 | V | » | 9.VI—18.VI | — |
| *Malus baccata* Borkh. | Минусинск | 20 | 52 | 6,2 | V | » | 7.VI—17.VI | ++ |
| *M. baccata* f. *maxima* | Барнаул | 17 | 9 | 4,1 | V | » | 9.VI—20.VI | + |
| *M. domestica* Borkh. | Липецкая область | 13 | 8 | 4,2 | III—IV | » | 17.VI—21.VI | — |
| *M. floribunda* Sieb. | Томск | 16 | 4 | 2,6 | III—IV | » | 11.VI—17.VI | + |
| *M. kirghisorum* Al. et An. Theod. | Москва | 16 | 7 | 2,2 | II—III | — | — | — |
| *M. Niedzwetzkyana* Dieck. | Липецкая область | 14 | 5 | 0,6 | II | — | — | — |
| *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. | Ленинград | 16 | | 4 | IV—V | Плодоносит | 9.VI—20.VI | + |
| *M. Sieboldii* (Rgl.) Rehd. | Москва | 10 | 5 | 1,9 | IV | » | 10.VI—20.VI | + |
| *M. silvestris* Mill. | Рязань | 17 | 7 | 4,3 | III | » | 16.VI—23.VI | — |
| *M. Zumi* Rehd. | Москва | 17 | 2 | 4 | III—IV | » | — | + |
| *Padus Maackii* Kom. | Липецкая область | 14 | 12 | 6,4 | V | » | 7.VI—17.VI | ++ |
| *P. pensylvanica* L. | » | 14 | 4 | 3,2 | V | » | 4.VI—15.VI | + |
| *P. racemosa* Gilib. | с. Вильгорт, Коми АССР | 19 | 2 | 7 | V | » | 30.V—10.VI | ++ |
| *P. racemosa* Gilib. | Томск | 3 | 1 | 0,3 | V | — | — | — |
| *P. virginiana* Mill. | Москва | 16 | 14 | 3,2 | V | Плодоносит | 11.VI—20.VI | ++ |
| *Philadelphus coronarius* L. | Липецкая область | 13 | 5 | 1,4 | III—IV | » | 2.VII—15.VII | + |

Таблица 2 (продолжение)

| Растение | Откуда получен материал | Возраст, годы | Число экземпляров | Высота, м | Зимостойкость | Цветение и плодоношение | Период цветения | Использование для озеленения Севера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Philadelphus coronarius* f. *nanus* Mill. | Липецкая область | 13 | 2 | 0,5 | III—IV | — | — | + |
| *Ph. inodorus* L. | » » | 13 | 3 | 1,3 | III—IV | Плодоносит | 1.VII—11.VII | + |
| *Ph. latifolius* Schrad. | » » | 13 | 5 | 1,5 | III—IV | » | 19.VII—3.VIII | + |
| *Ph. Lemoinei* Lemoine | » » | 13 | 5 | 0,9 | IV | » | 23.VI—1.VII | ++ |
| *Ph. tenuifolius* Rupr. et Maxim. | Ленинград | 10 | 9 | 0,7 | III—IV | — | — | — |
| *Physocarpus opulifolia* Maxim. | Липецкая область | 13 | 10 | 2,1 | III—IV | Плодоносит | 30.VI—15.VII | + |
| *Pinus sibirica* Mayr. | с. Троицко-Печерск, Коми АССР | 6 | 1 | 1,2 | V | — | — | + |
| *Prunus cerasus* L. | Рязань | 7 | 8 | 1,2 | III—IV | Плодоносит | 9.VI—20.VI | — |
| *P. avium* L. | Курск | 14 | 1 | 1,2 | II—III | — | — | — |
| *Pyrus communis* L. | Барнаул | 17 | 3 | 1,5 | III | — | — | — |
| *P. ussuriensis* Maxim. | Владивосток | 18 | 2 | 3,4 | V | Плодоносит | 2.VI—15.VI | + |
| *Quercus robur* L. | Рязань | 21 | 1 | 5,3 | V | Цветет | 16.VI—28.VI | + |
| *Rhamnus cathartica* L. | | 9 | 3 | 1,8 | IV | — | — | — |
| *Ribes alpinum* L. | Липецкая область | 13 | 12 | 1,6 | IV—V | Плодоносит | 22.V—4.VI | + |
| *R. alpinum* v. *pumilum Lindl.* | » » | 13 | 15 | 0,9 | IV—V | » | 23.V—3.VI | + |
| *R. nigrum* L. | Барнаул | 12 | 65 | 1,2 | IV—V | » | 24.V—8.VI | ++ |
| *R. nigrum* v. *chlorocarpum* Spaeth | » | 12 | 5 | 1,1 | IV | » | — | + |
| *R. rubrum album* hort. | Киев | 13 | 20 | 1,2 | IV—V | » | 18.V—29.V | + |
| *R. rubrum* L. | » | 13 | 11 | 1,3 | IV—V | » | 20.V—2.VI | + |
| *Rosa acicularis* Lindl. | | 15 | 5 | 1,2 | III—IV | » | 10.VI—22.VI | + |
| *R. Beggeriana* Schrenk | Архангельск | 3 | 3 | 0,3 | IV | — | — | — |
| *R. canina* L. | Ленинград | 14 | 24 | 2,1 | III | Плодоносит | 30.VI—17.VII | — |
| *R. eglanteria* L. | Москва | 3 | 3 | 0,2 | — | — | — | — |

Таблица 2 (продолжение)

| Растение | Откуда получен материал | Возраст, годы | Число экземпляров | Высота, м | Зимостойкость | Цветение и плодоношение | Период цветения | Использование для озеленения Севера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rosa pimpinellifolia* L. | Москва | 3 | 4 | 0,3 | — | — | — | — |
| *R. rugosa* Thunb. | Липецкая область | 13 | 6 | 1,3 | IV | Плодоносит | 10.VII—3.IX | + |
| *R. spinosissima* L. | Москва | 11 | 4 | 0,9 | IV | » | 11.VI—24.VI | + |
| *Rubus idaeus* L. | » | 15 | 52 | 1,4 | IV | » | с 24.VI | + |
| *R. idaeus* v. *alba* | » | 15 | 12 | 1,6 | IV | » | — | + |
| *Salix alba aurea* hort. | Липецкая область | 10 | 2 | 2,3 | III—IV | — | 14.V—20.V | + |
| *S. Ledebouriana* Trautv. | Барнаул | 10 | 5 | 2,6 | III—IV | Цветет | 16.V—1.VI | + |
| *Sambucus Miquelii* Nakai | Ленинград | 12 | 3 | 2,5 | V—IV | Плодоносит | — | + |
| *S. nigra* L. | Липецкая область | 13 | 4 | 2,3 | II | Цветет | 16.VII—2.VIII | — |
| *S. racemosa* L. | Рязань | 19 | 2 | 3,4 | IV—V | Плодоносит | 7.VI—15.VI | + |
| *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. | Ленинград | 6 | 7 | 1,1 | III—IV | » | 13.VII—6.VIII | + |
| *Sorbus aria* (L.) Crantz | Липецкая область | 13 | 8 | 0,9 | II—III | — | — | — |
| *S. aucuparia* L. | с. Вильгорт, Коми АССР | 16 | 3 | 5,3 | V | Плодоносит | 10.VI—21.VI | ++ |
| *S. aucuparia* L. (Невежинская) | Владимир | 17 | 1 | 4,5 | IV | » | 14.VI—24.VI | + |
| *S. aucuparia* × *Crataegus sanguinea* | Мичуринск | 4 | 5 | 1,6 | III—IV | » | 11.VI—20.VI | + |
| *S. intermedia* (Ehrh.) Pers. | » | 17 | 4 | 4,1 | IV—V | » | 17.VI—25.VI | + |
| *S. melanocarpa* (Michx.) Elliott | » | 4 | 5 | 1,6 | V | » | 10.VI—20.VI | + |
| *S. Schneideriana* Koehne | Хабаровск | 7 | 1 | 1,9 | V | — | — | — |
| *S. sibirica* Hedl. | Омск | 3 | 1 | 0,4 | V | — | — | + |
| *Spiraea Bumalda* Koehne | Липецкая область | 12 | 5 | 0,4 | IV | Цветет | 27.VI—3.VII | + |
| *S. chamaedryfolia* L. | » » | 12 | 7 | 1,4 | IV—V | Плодоносит | 9.VI—20.VI | + |
| *S. japonica* L. | » » | 13 | 6 | 0,6 | II—III | » | 19.VII—16.IX | + |

Таблица 2 (окончание)

| Растение | Откуда получен материал | Возраст, годы | Число экземпляров | Высота, м | Зимостойкость | Цветение и плодоношение | Период цветения | Использование для озеленения Севера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Spiraea media* Schmidt | Липецкая область | 13 | 10 | 0,9 | IV—V | Плодоносит | 6.VI—16.VI | ++ |
| *S. salicifolia* L. | » » | 13 | 12 | 1,5 | III—IV | » | 16.VII—27.IX | + |
| *S. syringaeflora* Lem. | » » | 13 | 7 | 1,5 | II—III | » | 19.VII—6.IX | + |
| *Symphoricarpos racemosus* Michx. | » » | 13 | 14 | 1,2 | III—IV | » | 29.VII—10.IX | + |
| *Syringa Henryi* c. Schn. | » » | 13 | 15 | 2,5 | IV | » | 20.VI—3.VII | + |
| *S. hybrida* Stev. | » » | 13 | 17 | 2,6 | IV | » | 21.VI—4.VII | + |
| *S. Josikaea* Jacq. | » » | 13 | 47 | 2,9 | V | » | 19.VI—1.VII | ++ |
| *S. reflexa* Schn. | » » | 13 | 15 | 2,8 | IV | » | 23.VI—7.VII | + |
| *S. villosa* Vahl | » » | 14 | 28 | 4,2 | V | » | 19.VI—3.VII | ++ |
| *S. vulgaris* L. | Ленинград | 17 | 74 | 2,3 | IV | » | 11.VI—22.VI | ++ |
| *Thuja occidentalis* L. | Липецкая область | 13 | 1 | 1,2 | V | — | — | + |
| *Tilia cordata* Mill. | » » | 15 | 10 | 4,2 | V | Плодоносит | 12.VII—27.VII | ++ |
| *Ulmus laevis* Pall. | » » | 15 | 12 | 4,4 | IV—V | » | 5.V—21.V | + |
| *U. scabra* Mill. | » » | 15 | 8 | 5,3 | III—IV | — | — | + |
| *U. turkestanica* Rgl. | » » | 15 | 2 | 0,4 | II—III | — | — | — |
| *U. suberosa* Moench v. *campestris* | » » | 15 | 2 | 1,3 | III—IV | — | — | + |
| *U. suberosa* Moench v. *suberosa* | | | | | | | | |
| *Viburnum lantana* L. | » » | 13 | 17 | 1,9 | V | Плодоносит | 9.VI—19.VI | + |
| *V. lentago* L. | » » | 13 | 8 | 1,7 | III—IV | » | 4.VII—21.VII | + |
| *V. opulus* L. | Коми АССР | 11 | 2 | 1,5 | V | » | 18.VI—31.VI | ++ |

Некоторые растения, как гордовина канадская, форзиция зеленая, скумпия, бузина черная, снежноягодник, не заканчивают своевременно вегетацию и уходят в зиму, не сбросив листья. Окончание вегетационного периода у акклиматизируемых растений наступает гораздо позже, чем у местных видов. В 1957 г. эта разница составляла 20—25 дней. Цветение начинается с середины мая и не прекращается до глубокой осени. Сроки зацветания рано цветущих растений одного и того же вида варьируют по годам в пределах 15—23 дней.

Продолжительная и холодная зима, короткое и сравнительно прохладное лето, длинный весенне-летний день, избыточное количество осадков осенью, непостоянство весны и осени создают специфические условия, в значительной степени изменяющие ритм роста и развития. Некоторые растения — клены остролистный, полевой, Траутфеттера и ясенелистный, вяз шершавый, ясень горный — изменили свой габитус и форму кроны. На севере эти виды растут не в один штамб, а в виде высоких многоштамбовых кустов; при этом число штамбиков в таком кусте иногда достигает девяти. Понижается высота растений и сильно загущается их крона. В отдельные годы наблюдается чрезмерно большой рост побегов. Так, в 1957 г. годичный прирост у клена остролистного, бузины красной, корнусов составил 1,2—1,5 м, у бузины черной и шиповника 2,3 м, а у тополя даже 3,2 м. Отмечается вторичное цветение у яблони, черемухи, дернов (корнусов); семян при вторичном цветении не образуется. Однако в виде исключения в 1957 г. у красной бузины и при вторичном цветении получились зрелые, вполне всхожие семена. Необходимо отметить, что в наших условиях скумпия, диервилла приречная, спиреи японская и сиреневая зимой ежегодно обмерзают до корневой шейки, но весной растения начинают хорошо расти, закладывают цветочные почки, обильно цветут и успевают нормально плодоносить.

*Вильгортская биологическая станция*
*Коми филиала Академии наук СССР*

---

# ИСПЫТАНИЕ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ ИЗ РАЗНЫХ РАЙОНОВ СССР

***П. М. Медведев***

В 1952—1957 гг. автором было испытано больше 700 образцов видов и разновидностей кормовых лугопастбищных трав (из семейств бобовых и злаковых), в том числе и растений дикой флоры СССР. Испытание проводилось на экспериментальном участке Кольского филиала Академии наук СССР, ныне питомнике Полярно-Альпийского ботанического сада, находящегося вблизи г. Кировска под 67°33′ с. ш., на высоте 130 м над уровнем моря. Питомник занимает участок на пологом юго-западном склоне; почва — гумусово-железистый подзол, переходящий в железистый подзол, песчаный и супесчаный с большим количеством гальки и валунов.

Семена были высеяны в 1952 и 1953 гг., преимущественно в конце июня, а в 1954 г. в июне и под зиму. Перед посевом вносились навоз, известь и полное минеральное удобрение. Ежегодно весной давались минеральные подкормки. Из высеянных образцов 25 видов не дали всходов, например *Aeluropus litoralis* Parl., *Atropis convoluta* Grieseb., *Cinna mexicana* Beauv., *Cortaderia argentea* Stapf, *Cynodon dactylon* Pers., *Erianthus purpurascens* Anderss., *Imperata cylindrica* P. B., *Lasiagrostis splendens* Kunth, *Mis-*

*canthus sinensis* Anderss., *Orysopsis holciformis* Hack., *Paspalum dilatatum* Poir., *Saccharum spontaneum* L., т. е. южные растения; семена этих растений прорастают обычно при высокой температуре почвы в 30—40° (Леманн и Айхеле, 1936). В условиях питомника температура почвы на глубине 5 см достигает в редкие дни июля 23—27°, а обычно летом колеблется в пределах 10—15°, реже 15—20°. Некоторые типичные южные растения дали всходы, но погибли при первой зимовке, например *Andropogon ischaemum* L., *Eragrostis curvula* Ness, *Sorghum halepense* Pers., и др. Некоторые растения в год посева хорошо развились, имели развалистые густые кусты, но зимой погибли. К таким растениям относятся: *Bromus mollis* L., *Br. madritensis* L. (часть растений в год посева выколосилась), *Br. racemosus* L., *B. scoparius* L. (все растения выколосились в год посева, но были сильно поражены головней), *B. secalinus* L., *B. squarrosus* L., *B. tectorum* L.

Многие растения к осени 1952 г. дали обильные всходы, но при первой суровой перезимовке погибли, причем оставшиеся единичные экземпляры в дальнейшем показали хорошую устойчивость, нормальный рост, а некоторые даже плодоносили. Сюда относятся прежде всего виды житняков.

В приведенные таблицы включены растения, перспективные для дальнейших испытаний на Севере, а именно: из многолетних растений — виды и образцы, давшие семена в условиях испытаний (табл. 1). В списке однолетних растений (табл. 2) указаны виды независимо от того, дают они в наших условиях семена или нет. Внедрение этих растений в производство возможно на базе привозных семян.

Семена испытывавшихся растений были получены преимущественно из ботанических садов СССР. В графе «Происхождение семян» дано название города, в котором находится ботанический сад, приславший семена, а иногда место сбора семян. Использованы названия растений, указанные в присланных образцах, но в отдельных случаях внесены исправления. Так, например, из Алма-Атинского ботанического сада в 1952 г. под названием *Bromus variegatus* были присланы семена *B. inermis*, а из Ленинградского ботанического сада в 1952 г. под названием *Clinelymus sibiricus* Nevski были присланы семена *Roegneria canina* (L.) Nevski.

Некоторые многолетники не только хорошо растут на делянках, где были высеяны, но и захватывают новую площадь вокруг делянок. К ним относятся, например, корневищные злаки *Ammophila baltica*, *Calamagrostis epigeios*, *C. lanceolata*, *Elymus arenarius*, а также злаки, легко распространяющиеся самосевом: *Critesion jubatum*, *Roegneria canina*.

Все эти растения, в особенности корневищные, пригодны для закрепления подвижных песков. *Fectuca arenaria* пригодна для создания пастбищ на самых бедных песчаных почвах, для закрепления песков и создания газонов на песчаных почвах. Этот вид, так же как *Elymus arenarius*, имел в наших условиях разный рост в зависимости от происхождения. Растения посева 1952 г., выращенные из семян, собранных осенью 1951 г. на сыпучих песках Мурманской области, росли значительно лучше, чем растения из семян с песчаных дюн в окрестностях Риги.

У подавляющего большинства испытанных видов наблюдалось цветение, а у многих и созревание семян. Из однолетних растений лишь немногие давали зрелые семена. Среди природной растительности Кольского полуострова также преобладают многолетники. Короткий, с неблагоприятными погодными условиями период вегетации препятствует распространению однолетников, которые не успевают за один сезон пройти полный жизненный цикл от семени до семени. Зато некоторые из них достигают значительного роста и дают большую укосную массу, как, например, *Avena montana*, *Phalaris canariensis*, *Lathyrus clymenum*, *L. tingitanus* и ряд видов Vicia.

Таблица 1

*Многолетние злаковые и бобовые травянистые растения, испытанные в 1952—1957 гг. в Апатитах Мурманской области*

| Растение | Происхождение семян | Год посева | Высота (в см) | | Наличие (+) или отсутствие (—) зрелых семян |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4—9.VIII 1954 г. | 11—15.VIII 1955 г. | |
| *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. | Онохойск, Бурятская АССР | 1952 | 82—100 | Нет сведений | + |
| *A.* » | Лениногорск | То же | 115 | 108 | + |
| *A. glaucum* R. et Sch. | Минск | » | 85 | 100 | — |
| *A. intermedium* (Host) P. B. | » | » | 128 | 110 | + |
| *A. pectiniforme* R. et Sch. | » | » | 78 | 80 | |
| *Alopecurus ventricosus* Pers. | Ленинград, из Краснодарского края | 1952 | 104 | 98 | + |
| *A.* » | Горький | То же | 108 | 107 | + |
| *Ammophila baltica* Link | Латвия | 1952 | 122 | 99 | — |
| *Avenastrum pubescens* (Huds.) Jessen | Москва | 1952 | 120 | 132 | + |
| *Bromus Benekeni* (Lge.) Trimen | Алма-Ата | 1952 | 143 | 160 | + |
| *B.* » | Ленинград, из Краснодарского края | То же | 105 | 90 | + |
| *B. riparius* Rehm. | То же | » | 90 | 70 | — |
| *B.* » | Горький | » | 115 | 148 | + |
| *Calamagrostis angustifolia* Kom. | Рига | » | 110 | 128 | — |
| *C. epigeios* (L.) Roth | Ленинград | » | 85 | Нет сведений | — |
| *C. lanceolata* Roth. | Горький | » | 158 | | |
| *Critesion jubatum* (L.) Nevski | » | » | 50 | 52 | + |
| *C.* » | Минск, Университет | » | 50 | | + |
| *Dactylis Aschersoniana* Graebn. | Минск | » | 60 | 130 | |
| *Elymus arenarius* L. | Латвия (дикорастущие) | » | 78 | 120 | + |
| *E.* » | Мурманская область (дикорастущие) | » | 80 | 120 | + |
| *Festuca arenaria* Osbeck. | Латвия (дикорастущие) | » | 80 | 52 | + |
| *F.* » | Мурманская область (дикорастущие) | » | 70 | 60 | + |
| *F.* » | То же | 1953 | 35 | 50 | + |
| *F.* » | Местная репродукция | 1954 | 19 | 60 | + |
| *F. duriuscula* L. | Алма-Ата | 1952 | 72 | 70 | + |
| *F.* » | Местная репродукция | 1954 | 10 | 87 | ? |
| *F. ovina* L. | Минск, АН БССР | 1952 | 66 | 63 | + |
| *F. polesica* Zapal. | Мурманская область (дикорастущие) | То же | 44 | 45 | + |
| *F. sulcata* Hack. | Немчиновка | » | 70 | Нет сведений | + |
| *F.* » | Местная репродукция | 1954 | 5 | 60 | + |
| *F. supina* Schur | Мурманская область (дикорастущие) | 1952 | 54 | 64 | + |
| *F.* » | Хибины (дикорастущие) | 1954 | 12 | 72 | + |

Таблица 1 (продолжение)

| Растение | Происхождение семян | Год посева | Высота (в см) 4—9.VIII 1954 г. | Высота (в см) 11—15.VIII 1955 г. | Наличие (+) или отсутствие (—) зрелых семян |
|---|---|---|---|---|---|
| *Festuca supina* Schur | Местная репродукция | 1954 | 8 | 52 | + |
| *F. varia* Haenke | Немчиновка | 1952 | 81 | 92 | + |
| *Koeleria nitidula* Velen. | Ереван | 1954 | 4 | 43 | — |
| *K. polonica* Domin | Москва, Университет | 1952 | 110 | 112 | + |
| *Milium effusum* L. | Мурманская область (дикорастущие) | 1952 | 98 | 130 | + |
| *Phleum alpinum* L. | То же | 1952 | 56 | 56 | + |
| *P.* » | Хибины (дикорастущие) | 1952 | 48 | 58 | + |
| *P.* » | Местная репродукция | 1954 | 8 | 49 | + |
| *Poa angustifolia* L. | Куйбышев | 1953 | 45 | 82 | + |
| *P. palustris* L. | Минск, Университет | 1952 | 80 | 52 | + |
| *P. compesssa* L. | Алма-Ата | 1952 | 59 | 60 | + |
| *P.* » | Минск, Университет | 1952 | 37 | | + |
| *Poa palustris* L. | Йыгева 463, Эстонская ССР | 1954 | 18 | 70 | — |
| *Roegneria canina* (L.) Nevski | Ленинград | 1952 | 146 | 140 | + |
| *R.* » | Хибины (горы) | 7.X1953 | 32 | 108 | + |
| *R.* » | Местная репродукция (из семян, полученных из Ленинграда) | 1954 | 28 | 125 | + |
| *R. fibrosa* (Schrenk) Nevski | Омская, репродукция Института кормов 1503-а | 1953 | 86 | 92 | + |
| *R.ugamica* (Drob.) Nevski | Горький | 1952 | 110 | 115 | + |
| *Astragalus frigidus* (L.) Bge. | Мурманская область (дикорастущие) | 1952 | 10 | 20 | + |
| *A. subpolaris* Boriss. et Schischk. | То же | 1952 | 15 | 15 | + |
| *Galega orientalis* Lam. | Ленинград из Краснодарского края | 1952 | 70 | 75 | + |
| *Hedysarum alpinum* L. | Лениногорск | 1952 | 37 | 82 | + |
| *H. obscurum* auct. | Мурманская область (дикорастущее) | 1952 | 15 | 55 | + |
| *H.* » | То же | 1.X1953 | 5 | 20 | + |
| *Orobus vernus* L. | » | 1952 | 21 | 70 | + |
| *Oxytropis sordida* (Willd.) Pers. | » | 1952 | 22 | 39 | + |
| *Trifolium ambiguum* M. B. | Ленинград, с Кавказа | 1952 | 20 | 20 | + |
| *T.* » | Ленинград, из Краснодарского края | 1952 | 20 | 20 | + |
| *T. lupinaster* L. | Ленинград | 1952 | 40 | 53 | |
| *T. medium* L. | Минск, Университет | 1952 | 28 | 40 | |
| *T.* » | Куйбышев | 1953 | 15 | 30 | |
| *T. montanum* L. | Минск, Университет | 1952 | 50 | 55 | |
| *Trigonella platycarpos* L. | Лениногорск | 1952 | 30 | 40 | |
| *Vicia cracca* L. | Мурманская область (дикорастущее) | 5.X—1953 | | | + |
| *V. sepium* L. | То же | 28.IX1953 | 26 | 35 | + |
| *V. silvatica* L. | То же | 1952 | | | + |

Таблица 2

*Однолетние и двухлетние злаковые и бобовые травянистые растения, испытанные в Апатитах Мурманской области*

| Растение | Происхождение семян | Год посева | Дата измерения высоты растений | Высота растений (в см) | Цветение (+) или отсутствие его (—) | Наличие (+) или отсутствие (—) зрелых семян |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Alopecurus geniculatus* L. | Минск, Университет | 1952 | — | — | + | — |
| *Avena montana* All. | Куйбышев | 1953 | 18.IX | 97 | + | — |
| *Bromus arvensis* L. | Ленинград, из Краснодарского края | 1952 | 18.VIII | 16 | — | — |
| *B. commutatus* Schrad. | Минск, АН БССР | То же | 31.VIII | 36 | | |
| *B. Danthoniae* Trin. | Ленинград, из Западного Тянь-Шаня | » | 18.VIII | 11 | — | — |
| *B. japonicus* Thinb. | Минск, Университет | » | » | 11 | — | — |
| *B. madritensis* L. | Минск, АН БССР | » | 18.VIII | 24 | — | — |
| *B. mollis* L. | Горький | » | 18.VIII | 13 | — | — |
| *B.* » | Минск, Университет | » | » | 17 | — | — |
| *B. oxyodon* Schrenk | Куйбышев | 1953 (осень) | 4VIII1954 | 52 | + | + |
| *B. racemosus* L. | Минск, Университет | 1952 | 18.VIII<br>23.VIII<br>14.X | 55<br>70<br>95 | — | — |
| *B. scoparius* L. | Ленинград, из Южного Таджикистана | 1952 | 23.VIII | 50 | — | — |
| *B. secalinus* L. | Немчиновка | 7.X | 14.X | 70 | | |
| *B.* » | » | 1953 | 6. VIII<br>1954 | 69 | | |
| *B. sterilis* L. | Тарту | 1952 | 18.VIII<br>14.X | 50<br>85 | | |
| *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski | Куйбышев | 1953 | 6.VIII | 30 | + | — |
| *Phalaris canariensis* L. | Минск, Университет | 1952 | 14.X | 75 | + | — |
| *Lathyrus clymenum* L. | Минск, АН БССР | 1954 | 28.VIII | 90 | + | — |
| *L. sativus* L. | Минск | 1954 | 28.VIII | 55 | + | — |
| *L. tingitanus* L. | » | 1954 | 28.VIII | 100 | + | — |
| *Lupinus Barckeri* | Горький | 1952 | 18.VIII | 50 | + | + |
| *Medicago rigidula* (L.) Desr. | Тимирязевская с.-х. академия | 1953 | 30.IX | 30 | + | — |
| *Melilotus albus* Desr. | Ленинград | 1952 | 30.IX<br>1953 | 113 | + | — |
| *M.* » | Приекульская селекционная станция, Латвия | 1952 | 4.VIII<br>1954 | 132 | + | — |
| *M.* » | (Неизвестно) | | 6.VIII<br>1954 | 205 | + | — |
| *M. altissimus* Thuill. | Минск, АН БССР | 1952 | 13.VIII<br>1955 | 130 | + | — |
| *M. indicus* (L.) All. | Ленинград, из Южного Таджикистана | 1952 | 20.X | 40 | — | — |
| *M. officinalis* (L.) Desr. | Минск, АН БССР | 1952 | 18.VIII | 22 | — | — |
| *M.* » | Ленинград | 1952 | 6.VIII<br>1954 | 135 | + | — |

Таблица 2 (продолжение)

| Растение | Происхождение семян | Год посева | Дата измерения высоты растений | Высота растений (в см) | Цветение (+) или отсутствие его (—) | Наличие (+) или отсутствие (—) зрелых семян |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Melilotus offieiualis* (*L.*) Desr. | Ленинград, из Краснодарского края | 1952 | 6.VIII 1954 | 115 | + | — |
| *M.* » | Алма-Ата | 1952 | 6.VIII 1954 | 140 | + | — |
| *M.* » | Минск, АН БССР | 1953 | 13.VIII 1954 | 128 | + | — |
| *M. wolgicus* Poir. | Куйбышев | 1953 | 6.VIII 1954 | 68 | + | — |
| *Ornithopus sativus* Broth. | Опытная станция Тирайне, Латвия | 1952 | 18.VIII | 30 | + | — |
| *Trifolium rytidosemium* Boiss. et Hohen. | Ленинград | 1952 | 6.VIII 1954 | 40 | + | + |
| *T. spadiceum* L. | Москва, Университет | 1952 | 6.VIII 1954 | 27 | + | + |
| *Trigonella coerulea* (Desr.) Ser. | То же | 1952 | 18.VIII | 45 | + | — |
| | | | 20.X | 60 | + | — |
| *T. corniculata* L. | Минск, АН БССР | 1953 | 12.VIII | 35 | + | — |
| *Vicia atropurpurea* Desf. | Минск, Университет | 1952 | 18.VIII | 45 | + | — |
| *V.* » | Ереван | 1954 | 28.VIII | 50 | + | — |
| *V. cordata* Wulf. | Минск, АН БССР | 1953 | 12.VIII | 15 | + | — |
| *V. dasycarpa* Ten. | Ереван | 1954 | 28.VIII | 70 | + | — |
| *V. ervillia* (L.) Willd. | Куйбышев | 1953 | 12.VIII | 30 | + | + |
| *V.* » | Тимирязевская с.-х. академия | 1954 | 28.VIII | 30 | + | + |
| *V. hirsuta* (L.) S. F. Gray | Ереван | 1954 | 28.VIII | 25 | + | — |
| *V. hyrcanica* Fisch. et Mey. | Минск, Университет | 1952 | 18.VIII | 40 | + | — |
| *V. lutea* L. | Ереван | 1954 | 28.VIII | 40 | + | — |
| *V. monanthos* (L.) Desf. | Минск, Университет | 1952 | 18.VIII | 50 | + | — |
| *V.* » | Ереван | 1954 | 28.VIII | 50 | + | — |
| *V. picta* Fisch. et Mey. | Куйбышев | 1953 | 6.VIII 1954 | 48 | + | — |

Сераделла (*Ornithopus sativus*), хорошо растущая на песчаных почвах Белоруссии, на питомнике в Апатитах цвела, достигала 30 см высоты, но давала неровный травостой и небольшую укосную массу.

Некоторые из испытанных трав пригодны для использования в декоративных целях. Очень хорош для бордюров *Critesion jubatum* в пору полного выколашивания. Крупные красивые цветки имеют однолетние чины *Lathyrus clymenum*, *L. tingitanus* и многолетняя вика лесная (*Vicia silvatica*). Декоративную ценность имеют отдельные кусты *Elymus arenarius* с его сизой крупной листвой, высокими стеблями и длинным колосом. Могут быть использованы для декоративных целей высокий и красиво цветущий *Hedysarum alpinum* и другие бобовые и злаковые травы.

*Полярно-Альпийский ботанический сад*
*Кольского филиала им. С. М. Кирова*
*Академии наук СССР*

# О ПОВРЕЖДЕНИЯХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ПРИ РЕЗКОМ ПОНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВО ВРЕМЯ ВЕГЕТАЦИИ

*В. И. Ткаченко*

Весна 1958 г. в Киргизской ССР отличалась обилием осадков и особенно частыми возвратами холодов. Заморозки наблюдались в апреле и даже в первых числах мая. Они несколько повредили раноцветущие деревья и кустарники, но не оказали заметного вредного влияния на ростовые процессы, задержав лишь начало вегетации и роста побегов у некоторых видов (*Juglans manshurica* Maxim., *J. Hindsii* Jeps., *Gleditsia triacanthos* L., *G. horrida* Willd., *Catalpa bignonioides* Walt., *Platanus orientalis* Ldb., *P. occidentalis* L., *Ginkgo biloba* L.).

С конца первой декады мая началось постепенное и устойчивое повышение температуры; к концу месяца все насаждения покрылись свежей густой зеленью, а у многих видов уже завязались плоды. В последних числах мая температура воздуха стала заметно понижаться. В первой половине дня 29 мая она понизилась до 12°, а в середине дня упала до 0° Начавшийся дождь перешел в обильный снег. К вечеру снежный покров по Чуйской долине достигал 4 см, а в предгорной зоне — 10 см. Ночью наступило прояснение и температура понизилась до —2, —4°.

Поздние возвраты холодов весной в Киргизии бывают довольно часто, но за последние 50 лет снегопада с заморозками в конце мая не наблюдалось. Описанное похолодание было вызвано проникновением в Киргизию масс холодного воздуха из районов Карского и Баренцева морей.

Сильный дождь, перешедший в мокрый снег, не причинил существенного вреда растениям. На полях снег вызвал временное полегание зерновых культур, а в древесных насаждениях частичную поломку ветвей у некоторых видов. Мороз и резкое повышение температуры воздуха после него нанесли сильный вред винограду, томатам, бахчевым и другим теплолюбивым культурам, а также зерновым, находившимся в фазе цветения.

Выращиваемые в саду древесные и кустарниковые растения различно реагировали на это резкое колебание температуры. Из 750 имеющихся видов те или иные повреждения получили 218.

Из представителей местной киргизской флоры пострадало 36 видов.

Из растений Западной Сибири и Европейской части СССР пострадало всего 10 видов, в том числе два вида, относящихся к флоре Сибири.

Из дальневосточных видов пострадали 29, а из кавказских и крымских 19 видов.

Растений североамериканской флоры обычно довольно удовлетворительно переносят резкие осенне-зимние и ранневесенние колебания температуры. Эта группа растений дала очень большое число видов для озеленения республики. Однако описываемое поздневесеннее колебание температуры сказалось на них довольно сильно: из 158 североамериканских видов пострадало 65. Так же плохо перенесли это похолодание растения из зарубежной Азии, главным образом из Китая (пострадало 63 вида). С установлением устойчивой теплой погоды у пострадавших растений началось восстановление листового аппарата, а систематическое орошение ускорило развитие новых листьев, которое закончилось к 25 июня.

У растений некоторых видов (*Juglans californica* Wats., *J. nigra* L., *J. regia* L., *Robinia pseudacacia* L., *Frangula alnus* Mill., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Ampelopsis aconitifolia* Bge., *Chaenomeles japonica* f. *alpina*

Maxim., *Weigela hybrida* Jacq.) наблюдалось повторное цветение. У видов Juglans при этом развились в основном женские цветки на вновь появившихся молодых побегах. Единичные же мужские сережки развились из спящих почек на старых (двух-трехлетних) ветвях. От вторичного цветения завязались плоды только у Ampelopsis и Lespedeza.

О характере повреждений можно судить по приводимым спискам, составленным по каждой ботанико-географической зоне. Повреждения эти разбиты на пять основных групп: I — повреждены или погибли молодые побеги и точки роста; II — повреждены или погибли развивающиеся почки и листья; III — повреждены или погибли бутоны и цветки; IV — повреждены или убиты завязи и плоды; V — растения получили все вышеперечисленные повреждения, вместе взятые. В скобках указан год посадки той или другой породы.

Сектор Киргизии и Средней Азии: *Abelia corymbosa* Reg. et Schmalh. II (1950); *Acer Semenowii* Reg. et Herd. IV (1947); *A. turkestanicum* Pax. II (1954); *Amygdalus bucharica* Korsh. II (1953); *Calligonum usunachmatense* V. Tkatsch. V (1954); *Caragana turkestanica* Kom. II (1952); *Cerasus chodshaatensis* Pjat et Linkz IV (1953); *C. tianschanica* Pojark. IV (1953); *C. verrucosa* (Franch.) Nevski IV (1953); *Cercis siliquastrum* L. V (1947); *Crataegus altaica* Bge. IV (1941); *C. songorica* Reg. IV (1950); *Ficus carica* L. V (1954); *Fraxinus sogdiana* Bge. II (1941); *Juglans regia* var. *fallax* (Dode) Popov V (1941); *Lonicera Korolkowii* Stapf IV (1954); *L. lanata* Pojark. IV (1954); *Malus kirghisorum* Al. et An. Pheod. IV (1956); *Padus mahaleb* (L.) Borkh., IV (1947); *P. racemosa* (Lam.) Gilib. IV (1952); *Pistacea vera* L. II (1953); *Populus Bolleana* Lauche II (1941); *P. densa* Kom. II (1954); *Prunus divaricata* Ldb. IV (1941); *P. domestica* L. IV (1954); *P. sogdiana* Vass. IV (1953); *P. spinosa* L. IV (1941); *P. spinosa* var. *macrocarpa* IV (1954); *Pyrus Regelii* Rehd. II (1952); *Rhamnus cathartica* L. IV (1954); *Rosa corymbifera* Borkh. II (1954); Rosa sp. II (1954); *Rosa Webbiana* Wall. II (1952); *Tamarix hispida* Willd. II (1952); T. sp. II (1952); *Vitis usunachmatica* Vass. V (1953).

Сектор Крыма и Кавказа: *Acer velutinum* Boiss. II (1947); *Castanea sativa* Mill. II (1941); *Celtis australis* L. I (1941); *Cornus mas* L. IV (1951); *Cotinus coggygria* Scop. I (1941); *Diospiros lotus* L. I (1951); *Ficus carica* L.V (1946); *Frangula alnus* Mill. IV (1955); *Fraxinus angustifolia* Vahl. II (1950); *Gleditsia caspica* Desf. I (1950); *Juglans regia* L. V; *Paliurus spina Christi* Mill. I (1947); *Platanus orientalis* Ldb. II (1941); *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunt. II (1955); *Punica granatum* L. I (1941); *P. granatum* var. *pleuiflorum* Hayne. I (1941); *Rhamnus microcarpa* Boiss. IV (1954); *Vitex agnus-castus* L. I (1950).

Сектор Западной Сибири: *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. IV (1941); *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd. I (1952).

Сектор Дальнего Востока: *Acer ginnala* Maxim. IV (1950); *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Miq. I (1957); *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim. I(1950); *Armeniaca* manshurica (Max.) Skvortz. IV (1951); *Crataegus pinnatifida* Bge.IV (1955); *Deutzia parviflora* Bge. II (1955); *Diervilla florida* Sieb. et Zucc. II (1950); *Euonymus Maackii* Rupr. II (1955); *Fraxinus mandshurica* Rupr.II (1941); *F. chinensis* var. *rhynchophylla* (Hance) Hemsl. II(1951); *Juglans manshurica* Max. V (1950); *Lespedeza bicolor* Turcz. V (1950); *Lonicera chrysantha* Turcz. II (1951); *Maackia amurensis* Rupr. et Max. V (1951); *Menispermum dauricum* DC. V (1950); *Padus Maackii* (Rupr.) Kom. IV (1950); *Phellodendron amurense* Rupr. I (1942); *Philadelphus Schrenkii* Rupr. III (1950); *Physocarpus amurensis* Maxim. II (1951); *Polygonum japonicum* Meisn. II (1950); *Populus koreana* Rehd. II (1950). *Prunus ussuriensis* Kov. et

Kost. IV (1950); *Quercus mongolica* Fisch. I (1950); *Rhamnus davurica* Pall. III (1954); *Sambucus coreana* Nakai IV (1956); *Schizandra chinensis* Baill. II (1954); *Spiraea media* Schmidt IV (1950); *Viburnum Sargenti* Koehne II (1950); *Vitis amurensis* Rupr. V (1950).

Сектор зарубежной Азии: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle I (1941); *Ampelopsis aconitifolia* Bge. V (1952); *A. brevipedunculata* (Maxim) Trautv.V(1954); *Berberis chinensis* Poirl. (1952);*B. diaphana* Maxim. I (1952); *B. Francisci-Ferdinandi* Schneid. I (1955); *B. nummularia* Bge. I (1951); *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent. V (1952); *Buddleia intermedia* Carr. I (1952); *B. Lindleyana* Fortune I (1952); *B. nivea* Duthie I (1952); *Catalpa hybrida japonica* (Dode) Rehd. I (1953); *C. ovata* Don I (1955); *Celastrus orbiculata* Thunb. III (1952); Celtis sp. I (1954); *Cerasus canescens* D. Bois IV (1950); *C. glandulosa* (Thunb.) Lois. IV(1951);*C. tomentosa* (Thunb.) Wall. V (1954); *Cercis Griffithii* Boiss. IV (1950); *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. IV (1952); *Ch. japonica* var. *alpina* Max. IV (1952); *Colutea orientalis* Mill. III (1952); *C. Paulsenii* Freyn. et Sint. V (1952); *Cornus australis* C. A. M. II (1954); *Diervilla japonica* DC. V (1955); *Deutzia scabra* Thunb. II (1954); *D. Sieboldiana* Max. II (1955); *Edgerbortia papyrifera* L. II (1955); *Eucommia ulmoides* Oliv. I (1952); *Fontanesia Fortunei* Carr. IV (1954); *Forsythia Fortunei* (Lindl.) Rehd. II (1942); *Ginkgo biloba* L. II (1950); *Gleditschia horrida* Willd. V (1950); *Hibiscus syriacus* L. I (1952); *Juglans cordiformis* Max. II (1953); *J. Sieboldiana* Max. I (1953); *Koelreuteria paniculata* Laxm. II (1950); *Lespedeza Maximowiczii* Schneid. I (1942); *Malus Scheideckeri* (Spaeth) Zab. II (1954); *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng II (1954); *Morus alba* L. V (1946); *M. alba* var. *tatarica* (L.) Ser. V (1954); *M. nigra* L. V (1955); *Padus Grayana* (Max.) Schneid. IV (1954); *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. I (1954); *Philadelphus pekinensis* Rupr. II (1954); *Ph. rosiflorus* hort. II (1951); *Ph. satsumanus* Miq. II (1954); *Ph. Zeyheri* Schrad. II (1954); *Quercus serrata* Thunb. IV (1943); Sapindus sp. III (1950); *Sophora japonica* L. I (1941); *Spiraea Fritschiana* Schneid. I (1955); *S. Henryi* Hemsl. IV (1955); *Stephanandra Tanakae* Franch. I (1955); *Syringa Josikaea* Jacq. II (1950); *S. tomentella* Bur. et Franch. I (1953); *Vitex chinensis* Mill. I (1952); *V. negundo* L. I (1954); *Weigela florida* (Sieb. et Zucc.) DC. I (1955); *W. hybrida* Jaeg., President Duchartli, I (1954); *W. stiriaca* hort. I (1954); *Zanthoxylum stenophyllum* Hemsl. II (1953);

Сектор Европы: *Acer platanoides* var. *Schwedleri* Nichols. II (1955); *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron. IV (1954); *Fraxinus excelsior* L. II (1953); *F. exelsior* var. *diversifolia* Ait. I (1954); *F. oxicarpa* Willd. II (1953); *Laburnum anagyroides* Medic. IV (1947); *Philadelphus coronarius* L. II (1953); *Viburnum opulus* L. II (1941).

Северная Америка: *Acer negundo* L. IV (1941); *Amorpha californica* Nutt. V (1950); *A. elata* Benth., III (1954); *A. fragrans* Sweet III (1954); *A. fruticosa* L. V (1951); *A. fruticosa* var. *croceo-lanata* Wats. V (1954); *A. fruticosa* var. *angustifolia* Pursh III (1954); *A. glabra* Poir. V. (1950); *Ampelopsis Engelmanii* Engl. V (1955); *Baccharis halimifolia* L. (1952); *Calicanthus occidentalis* Hook. et Arn. I (1954); *Campsis radicans* (L.) Seem. I (1950); *Carya pecan* (Marsh.) Engl. et Graebn. I (1953); *Catalpa bignonioides* Walt. I (1941); *C. hybrida* Spaeth I (1950); *C. speciosa* Warder I (1950); *Celastrus scandens* L. V (1955); *Celtis mississippiensis* DC. I (1950); *C. occidentalis* L. V (1952); *C. pumila* Pursh II (1950); *Cerasus Besseyi* Bailey IV (1954); *C. pumila* L. IV (1954); *Cercis canadensis* L. II (1952); *Diervilla sessilifolia* Buckl. V (1954); *Diospyros virginiana* L. V (1949); *Fraxinus americana* L. IV (1941); *F. pennsylvanica* Marsh. I (1954); *F. pennsylvanica* var. *lanceolata* (Borkh.) Sarg. I (1954); *F. velutina Toumeyi* (Britt.) Rehd. I (1953);

*Gleditschia texana* Sarg. I (1953); *G. triacanthos* L. V (1950); *G. triacanthos* var. *inermis* Willd. V (1952); *Gymnocladus dioicus* (L.) K. Koch I (1947); *Juglans californica* Wats. IV (1949); *J. cinerea* L. II (1953); *J. Hindsii* Jeps. V (1953); *J. major* Heller I (1954); *J. nigra* L. III (1941); *Padus pensylvanica* (L.) Sok. IV (1952); *P. serotina* (Ehrh.) Agardh. III (1949); *P. virginiana* (L.) Mill. IV (1950); *Parthenocissus inserta* Fritsch V (1953); *P. quinquefolia* Planch. V (1950); *Platanus occidentalis* L. I (1953); *Ptelea serrata* Small. III (1953); *P. trifoliata* L. III (1941); *Quercus palustris* Moench. II (1955); *Rhus aromatica* Ait. I (1947); *R. aromatica* var. *illinoensis* Rehd. I (1947); *R. typhina* L. I (1947); *R. typhina* var. *dissecta* Rehd. I (1947); *R. trilobata* Nutt. I (1947); *Robinia luxurians* Schneid. V (1943); *R. pseudacacia* L. III (1943); *R. pseudacacia* var. *monophylla* Carr. II (1952); *R. pseudacacia* var. *umbraculifera* DC. II (1943); *R. viscosa* Vent. III; *Sorbus Mougeotii* Soy.-Willem. et Godr. IV (1954); *Vitis aestivalis* Michx. V (1954); *V. californica* Benth. V (1955); *V. labrusca* L. V (1955); *V. rupestris* Scheele V (1954); *V. vulpina* L. V (1956); *Zanthoxylum americanum* Mill. I (1955).

*Ботанический сад*
*Академии наук Киргизской ССР*
*г. Фрунзе*

---

# КОРДИЛИНА ЮЖНАЯ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА

*К. Ю. Одишария*

На Черноморском побережье Кавказа кордилина южная возделывается с 90-х годов прошлого столетия. В последнее время на побережье интродуцировано еще два вида — Бенкса и сжатая. Однако видовое разнообразие кордилины может быть значительно увеличено. В более северных районах СССР ее разводят как комнатное и оранжерейное растение. В листьях кордилины содержится более 40% волокна на сухой и более 15% на влажный вес. Они используются на получение грубого волокна, идущего на изготовление щеток для чистки машин, очистки сит, мойки чанов и т. д. В сельском хозяйстве, в особенности в виноградарстве, плодоводстве и бахчеводстве волокна кордилины находит широкое применение как влагоустойчивый и крепкий подвязочный материал.

Кордилины имеют красивые листья и весьма декоративны особенно в период цветения и плодоношения (см. рисунок). При обширных посадках они сильно изменяют ландшафт местности, придавая ему субтропический характер.

Ствол у кордилины, развившейся на достаточно влажной почве и при отсутствии морозов, до цветения не ветвится и бывает ровным, высоким и густо облиственным в первые годы от основания, а затем только в верхней части. В районах с частыми и значительными зимними похолоданиями основной ствол кордилины обычно отмерзает, и она приобретает габитус низкорослого куста, что наблюдается, например, на холодных участках в Западной Грузии. В районах, где надземная часть подмерзает только в суровые зимы (Гагра, Ахали-Афони, Сухуми, Батуми), иногда образуются многоствольные растения. Это может быть вызвано травмой ствола или конуса роста.



Кордилина южная

После цветения ствол обычно начинает ветвиться, что объясняется пробуждением одной или нескольких пазушных почек после перехода конуса роста из вегетативной фазы в генеративную.

Дуплистость ствола, вызываемая его повреждением, а также наплывы и продольные впадины на стволе, возникающие под воздействием небольших морозов, наблюдаются сравнительно редко. Полегание ствола или окутывание его сырым материалом ведет к развитию придаточных корней.

Сеянцы кордилины образуют сильно развитый стержневой корень, от которого в большом количестве отходят слабо разветвленные, сильно углубляющиеся боковые корни. Растения развивают также периферическую поверхностную корневую систему. Конечные ответвления корня очень тонкие, нитевидные. Черенковые растения, как правило, образуют несколько корней, отходящих непосредственно от ствола.

Защитные чешуи листовых почек не опадают, а превращаются в листья. При распускании почек первичные чешуевидные листья увеличиваются в размерах и расходятся; одновременно образуются новые листья. По мере роста чешуек из них дифференцируются листья.

Ритм роста и развития кордилины хорошо приспособлен к условиям влажных субтропиков и изменяется в зависимости от местных условий. Так, в Гагре кордилина начинает вегетировать уже в конце февраля, в Ахали-Афони — с первой декады марта, а в Сухуми с его большей частью холодной весной — обычно к 20-м числам марта. В особенно холодную весну 1956 г. в Сухумском ботаническом саду к 5 апреля едва раскрылась часть листовых почек. На основных побегах листовые почки начинают распускаться несколько раньше, чем на боковых. Если же главный побег поврежден, вегетация начинается прежде всего на менее повреждаемых боковых побегах.

Весенний рост начинается с удлинения верхних листьев, не достигших в прошлом году нормального размера. Появление новых листьев продолжается всю весну.

С наступлением лета частично усыхают нижние, наиболее старые листья, усыхание начинается с концов листьев, постепенно распространяясь к основаниям их; засохшие листья свисают параллельно стволу. Листья живут три-четыре года; смена их происходит постепенно, главным образом после того, как сформируются молодые листья. Основная смена листьев отмечена в июле — августе, т. е. при жаркой засушливой погоде. Рост листьев прекращается через 10—17 дней после того, как они сформируются.

При недостаточном увлажнении почвы и высокой температуре воздуха начинается вынужденный летний покой: прекращается развитие листовых почек на тех фазах, в которых их застала засуха. Однако при достаточно увлажненной почве бурный рост может продолжаться и летом в самый жаркий период, что наблюдается в Сухуми.

Осенью, при снижении суточной температуры до 10° (в Сухуми обычно в ноябре), бо́льшая часть растений прекращает вегетацию.

Одревеснение молодых стеблей начинается примерно через месяц после сформирования конуса роста новых побегов и происходит в начале лета и в конце осени. При теплой устойчивой осени одревеснение может затянуться на один-два месяца. Раннее понижение температуры воздуха способствует более раннему одревеснению побегов.

Внезапное похолодание, часто наступающее в октябре, резко обрывает вегетацию. При последующих даже небольших морозах молодые листья и конус роста легко повреждаются. В теплые зимы листья не прекращают своей деятельности.

Подобно многим однодольным растениям, кордилина южная зацветает только одними верхушечными почками, т. е. при наступлении цветения конус роста переходит из вегетативной фазы в генеративную. В условиях Сухуми это происходит весной. Одновременно одна или две-три верхушечные листовые почки, опережая другие пазушные почки, начинают усиленно развиваться и образуют разветвление.

Растения, выращенные из семян, в условиях Сухуми начинают цвести лишь на пятом-шестом году жизни. Растения же, отросшие от основания старых побегов после их отмирания, могут цвести и плодоносить уже на третьем-четвертом году. Весной 1953 г. в Гаграх и Ахали-Афони цвели только наиболее сильные отпрысковые растения, хорошо оправившиеся после морозов зимы 1949/50 г. У молодых растений, как правило, цветки крупные, а соцветия густые.

Бутонизация продолжается 15—25 дней в зависимости от погоды. Сроки цветения даже на одном и том же участке варьируют в зависимости от погодных условий в пределах 30 дней. В Сухуми цветение обычно происходит между 20 мая и 28 июня с отклонением на 10—15 дней, в зависимости от температурных условий. В Сухуми раскрытие бутонов на южных склонах начинается дня на два раньше, чем на равнинах, а на более возвышенных и открытых местах на два-четыре дня позже.

Цветки в основном раскрываются от 10 до 13 часов дня и сохраняются в раскрытом виде 5—8 дней. Отдельные цветки соцветия сохраняются примерно две недели, а соцветие в целом — от 20 до 30 дней. Цветки начинают раскрываться преимущественно с нижних веточек соцветия.

Таким образом, для нормального и своевременного цветения преимущественное значение имеют экологические условия.

Несмотря на обильное цветение, более 55% цветков обычно осыпается. В Сухуми при наиболее благоприятных условиях и на более сильных экземплярах оплодотворяется 15—20% цветков. При неблагоприятных

условиях местоположения или плохом уходе опыляется еще меньше цветков или же оплодотворение совсем не происходит.

Цветки имеют приятный запах; их охотно посещают пчелы, мелкие мухи и небольшие осы. Для опыления наиболее благоприятна бездождная погода при очень слабом ветре и температуре не менее 18—20°. Достаточная, но не избыточная влажность почвы также благоприятствует опылению. Засуха же перед цветением и продолжительные дожди во время цветения резко снижают процент оплодотворения.

Завязи при температуре воздуха 20° и выше и достаточной влажности почвы нарастают довольно быстро. В начале роста плода температура играет заметную роль. У растений, выращенных из семян, плоды, развившиеся на нижних ветвях соцветий, мельче, чем на средних.

Созревание плодов кордилины длится 4—5 месяцев. На некоторых растениях плоды начинают слегка окрашиваться в конце июля; рост плодов при этом замедляется и к 10—15 августа заканчивается. Замечено, что чем больше плодов на растении, тем позднее они вызревают.

Для выяснения зимостойкости кордилины были проведены наблюдения в различных пунктах Западной Грузии и Абхазии, включая наиболее северные пункты возможного ее произрастания.

Известно, что на Черноморском побережье Кавказа периодически повторяются зимы с понижением температуры воздуха до —10, —15°. Такие же морозы, как в 1949/50 г., наблюдались и в 1910/11 и 1924/ 25 гг.

Согласно нашим наблюдениям, в Сухуми, а также в районах Абхазии, Западной Грузии и Аджарии кордилина при нормальных условиях питания в среднем повреждается слабо при —7, —8° и сильно при —9, —10°. При —10, —13° она отмерзает до уровня почвы или снежного покрова. Эти показатели могут изменяться в зависимости от возраста и состояния растения, а также от всего комплекса агроэкологических условий. Большое значение для морозостойкости растений имеет глубина их зимнего покоя. Чрезвычайную опасность представляют длительные и повторные морозы и быстрая оттепель после мороза. В последнем случае листья и конус роста могут погибнуть уже при —6°; при более же медленном оттаивании такую температуру растения переносят безболезненно. Не менее опасны ранневесенние заморозки, когда растения трогаются в рост.

Как избыток, так и дефицит влаги в почве понижает зимостойкость кордилины. Условия минерального питания могут также значительно изменить зимостойкость в ту или иную сторону. Нормальное азотистое питание растений весной и своевременное летнее внесение увеличенных доз калийного удобрения способствуют повышению морозостойкости. Уход за почвой и растением, весь агротехнический комплекс, обеспечивающий хорошее развитие в первой половине лета и достаточную зрелость побегов во второй его половине, также играют существенную роль в повышении зимостойкости кордилины.

В опыт по испытанию зимостойкости были включены разнообразные приемы и способы: грунтовые ранневесенние и подзимние посевы, внесение удобрений в различных комбинациях и др. Эти приемы имели то или иное значение для ряда пунктов, но только до морозов около —10, —11°. При температуре же ниже —11° (зима 1949/50 г.) все эти приемы оказались неэффективными. Резкие суточные колебания температуры воздуха, при сильном нагреве растений днем и охлаждении их с наступлением заморозков ночью, также губительно действуют на надземную облиственную часть. У верхней границы окучивания ствола образуется кольцо с растрескавшейся и отставшей корой; в результате погибает вся выше расположенная

часть растения. Эти особенности, а также зимние морозы оказывали существенное влияние на перезимовку растений и на сохранение их надземной части.

Зимостойкость растений при их порослевом возобновлении проявляется в способности сохранять после суровых зим в живом деятельном состоянии зону корневой шейки и корневую систему.

Решающей в опыте была зима 1949/50 г. На более холодном участке температура воздуха снизилась до —11°, а на более теплом участке до —6°. К весне 1950 г. растения сохранились неповрежденными только на теплом участке. Порослевые побеги в течение вегетационного периода отрастали от 25 до 45 см и давали от 50 до 70 вполне развитых листьев. В опыте было установлено, что появляющиеся обычно в марте всходы подзимних посевов легче переносят весенние заморозки, чем мартовские всходы весенних посевов, и особенно легко по сравнению с пневой порослью, которая довольно сильно повреждается ранней весной. Сеянцы из подзимних посевов наиболее полно используют вегетационный период и, как правило, отличаются лучшим ростом. Они также показали более высокую зимостойкость даже при затоплении их водой в зимний паводок, имевший место в декабре 1954 г. после сильных дождей.

В конце августа 1954 г. нами были собраны семена на аллейных посадках Чаквинского совхоза. В том же году 18 ноября они были высеяны в Сухумском ботаническом саду с одновременным определением их всхожести. Весной 1955 г. оказалось, что полевая всхожесть превысила лабораторную. Очевидно, перезимовка семян стимулировала их всхожесть.

Содержание сеянцев в открытом грунте внесло существенные изменения в ритм роста и развития растений. Всходы в грунтовых посевах появлялись через более длительное время, чем в закрытом грунте, а в подзимних посевах только через несколько месяцев (до четырех). Наблюдения за появлением настоящих листьев в оранжерее и в открытом грунте показали, что в первом случае всходы почти всегда появляются значительно раньше. В оранжерее сеянцы в одни и те же сроки достигают в два-три раза больших размеров, чем в открытом грунте.

После первого повреждения морозом или после травмы поросль появляется в основном из наплывов. Чем старше растение, тем раньше весной на его пеньке появляется поросль. Весной 1950 г. на растениях старше 15-летнего возраста первая поросль появилась 15 апреля, старше 10-летнего — 5 мая и на растениях 7—8-летнего возраста только 25 мая. Поросль на более старых растениях при наличии готовой корневой системы быстро перегоняет в росте поросль молодых растений. Порослевое возобновление начинается с более теплых, открытых для солнца участков и обычно бывает приурочено к середине апреля. Массовое появление поросли происходит в середине мая. Весенние заморозки сильно повреждают молодую поросль, вплоть до полной ее гибели. Как при весенних, так и при осенних понижениях температуры листья и молодые побеги более стойких экземпляров кордилины приобретают иногда красноватый или фиолетовый оттенок, что, по-видимому, связано с образованием антоциана как защитного средства.

На некоторых пеньках 15—20-летних экземпляров в мае 1950 г. насчитывалось до семи порослевых побегов. Наиболее мощное отрастание при оставлении весной на пеньке двух-трех побегов наблюдалось у экземпляров, растущих на южных освещенных склонах питомника Сухумского горсовета (Тбилисское шоссе). На третьем году жизни (1952) они к концу вегетационного периода имели основные порослевые побеги от 42 до 60 см высоты при среднем диаметре у основания около 5—4 см. На них разме-

щалось от 85 до 156 листьев, длина которых достигала 70 см (в среднем 60 см).

В условиях Черноморского побережья Кавказа трудно представить себе другое растение, которое могло бы дать за один вегетационный период в этих отчасти крайних для него условиях существования столько листьев, нужных для виноградарства и садоводства. В опыте было установлено, что с возрастом годичный прирост порослевых побегов и листьев увеличивался.

В процессе наблюдений за появлением поросли весной и жизнедеятельностью растений после зимовки производилась раскопка корней. Установлено, что у ряда растений пеньки ствола и порослевых побегов, как и их первоначальная корневая система, в 1951 г. сгнили. Новые придаточные корни порослевых растений развивались в зоне, непосредственно примыкающей к основанию более молодых порослевых побегов, или вблизи еще живой части пенька. Это было более четко выражено в тех случаях, когда порослевые побеги имели однобокое расположение. При радиальном размещении порослевых побегов старый пенек отмирал, как и первоначальные корни; последние были окружены молодой тканью новых корней, связанных с более молодыми порослевыми побегами; происходило обновление корневой системы. Эти наблюдения дают основание ожидать от порослевого растения более длительного сохранения жизнедеятельности и способности к порослевому возобновлению.

В ноябре — декабре 1952 и 1953 гг. при наступлении ночных заморозков и низких дневных температур воздуха на наиболее холодном участке было отмечено засыхание листьев у отдельных экземпляров. В 1951 г. то же явление наблюдалось от конца ноября до конца декабря у сеянцев 1950 г. При легком потряхивании побегов листья отгибались вниз, а некоторые опадали. Растения в целом и их оголенные безлистные стволы были вполне здоровы.

На сеянцах посева 1951 г. (высотой от 15 до 30 см и с числом листьев от 60 до 100 на растение) в январе 1954 г. начали отсыхать и отгибаться вниз нижние листья. К концу января на этих растениях сохранилось только около 60% листьев. На их влагалищах у верхнего конца образовались коричневатые пятна, распространяющиеся в виде перетяжки с атрофированной тканью. В этом месте лист разрывался и повисал, однако никакого заражения ни на листьях, ни на побегах обнаружено не было. Нижняя часть влагалища листьев оставалась зеленой; эта часть не имела особого повреждения и служила для защиты пазухи листа, в которой заложены спящие почки. Эти почки в случае повреждения корней или корневой шейки растения способны давать в большом количестве придаточные корни, которые при полегании ствола быстро укореняются, и растение продолжает жить.

Влияние крайних условий существования отразилось не только на росте и строении вегетативных органов, но также и на развитии генеративной сферы отдельных экземпляров. Весной 1952 г. в питомнике Сухумского ботанического сада зацвел трехлетний сеянец кордилины, а в питомнике Сухумского горсовета зацвели ее саженцы в возрасте трех с половиной лет, образовав нормальное соцветие. В зиму эти растения отмерзли. В августе 1954 г. на порослевых побегах того же экземпляра кордилины в Ботаническом саду вновь образовались бутоны, но уже в гораздо меньшем числе; оплодотвориться они не успели. Осенью 1955 г. образовалось 26 бутонов на растениях грунтового посева 20 марта 1952 г. и 16 бутонов на сеянце посева 3 марта того же года. Во всех случаях бутоны появлялись раньше обычного срока; на растениях, не поврежденных морозами,

они образуются на верхушке конуса роста в четырех- или даже шестилетнем возрасте материнского растения.

Полученные данные расширяют круг сведений, касающихся культуры кордилины в крайних северных условиях ее произрастания. Описываемые особенности роста и развития кордилин являются показателем их высокой пластичности, проявляемой в сравнительно короткие сроки в указанных условиях.

Выращивание кордилины в порослевой культуре является вынужденным мероприятием, диктуемым местными условиями, но вместе с тем оно полезно в практическом отношении. При этом способе укорачиваются сроки выращивания и сбора подвязочного сырья и, таким образом, расширяются возможности практического использования этого ценного волокнистого растения.

Лучшим временем для сбора листьев является весна. Листья надо срезать у самого их основания секатором или обыкновенным садовым ножом. Обычно собирают одну треть от общего числа листьев или немного больше, в зависимости от состояния отдельных растений. Необходимо сохранять на растении молодые листья, чтобы не истощать его. Кроме того, прочность волокна в молодых листьях гораздо ниже, чем в старых.

Первый сбор урожая листьев производится на четвертом году, считая со времени появления всходов на посевных грядах; в последующем их можно собирать ежегодно. Примерно, на седьмом-восьмом году жизни кордилина при хорошем уходе достигает 3—3,5 м высоты, что затрудняет сбор листьев.

Предварительные опыты по изучению резки стволов 8—10-летних растений на высоте 30—50 см от земли с целью получения побегов, идущих от пня, дали положительные результаты. Этот прием культуры заслуживает внимания и требует дальнейшего более глубокого исследования. У растений, срезанных весной на пень, довольно скоро появляются побеги, высота которых к концу третьего года превышает 1 м. Побеги, оставленные на растениях в большом количестве, действуют друг на друга угнетающе, и их листья значительно истощаются. Поэтому необходимо в первый же год появления побегов удалить более слабые из них, оставив на пне не более трех побегов.

Учет урожайности листьев со 100 растений показал, что с 1 га (5 тыс. растений) можно собрать: при 4-летних растениях 1,7—1,8 т; при 5-летних 2,5—3,5 т; при 6-летних 4—5,5 т; при 7-летних 6—7,2 т и при восьмилетних 7—8 т. Длина листа у 7—8-летних растений достигает 85—110 см, ширина листовой пластинки — 4,5 см; вес одного листа — от 18 до 22 г. Таким образом, при размещении 5 тыс. растений кордилины на 1 га и при соответствующем уходе можно получить за пять лет, считая со времени первого сбора, в среднем до 5 т зеленого листа.

Срезанные листья кордилины, предназначенные для непосредственного использования их в качестве подвязочного материала, связывают в пучки и отправляют в сыром виде. Для изготовления же сухого материала зеленый лист после сбора оставляют на солнце, а при неблагоприятной погоде свозят с плантации в вентилируемое помещение. Здесь его сушат, сортируют, связывают плотно в пучки до 40—50 см в диаметре и в таком виде отправляют потребителю.

Старые и сухие листья перед употреблением размачивают в течение суток в воде и разрезают по длине на полоски, идущие затем для подвязки. Такие полосы идут и на различные изделия. Волокно и фибра листа могут быть использованы в технике.

## ВЫВОДЫ

1. У кордилины южной вскоре после перехода конуса роста из вегетативной фазы в генеративную пробуждаются пазушные почки (преимущественно три верхние), которые в том же вегетационном году образуют побеги, достигающие к концу вегетации 15—30 см длины с 50—70 нормально развитыми листьями. Благодаря этому с зацветанием материнского растения кордилины урожай листьев не только не уменьшается, но даже увеличивается.

2. При повреждении нижней части ствола выше повреждения образуются корни. Такая биологическая особенность кордилины дает возможность шире применять ее размножение черенками.

3. При повреждении конуса роста кордилина дает кустовую форму.

*Ботанический сад*
*Академии наук Грузинской ССР*
*г. Сухуми*

---

# НАРОДНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ РАСТЕНИЯ РУДНОГО АЛТАЯ

*Ю. А. Котухов*

В Алтайском ботаническом саду, наряду с интродукцией и акклиматизацией растений, ведется работа по изучению местных растений, применяемых в народной медицине; на участке собрана довольно большая коллекция лекарственных растений. Ниже приводится краткая характеристика некоторых культивируемых в саду растений, наиболее популярных на Алтае, с указанием на их использование в местной народной медицине.

*Plantago major* L. (подорожник большой) из сем. Plantaginaceae. Растения в возрасте пяти лет ежегодно дают обильный урожай семян, достигая 40 см высоты при диаметре розетки до 50 см. В природных условиях растет как сорняк, около дорог и жилья. Размножается летним и осенним посевом семян. Отвар из сухого растения, выкопанного осенью, считается средством от головных болей и болей в желудке. Свежие листья растения применяются при поранениях, ушибах, нарывах и воспалениях.

*Hedysarum neglectum* Ldb. (копеечник темный, местное название — белковый, или красный корень) из сем. Leguminosae. Растения в возрасте двух лет в культуре имеют до 12 см высоты, в природных условиях 5—7 см. Встречается на Алтае рассеянно, но часто образует небольшие заросли в субальпийском и лесном поясах гор. Хорошее кормовое растение, оригинальное в декоративном отношении. Размножается позднеосенним посевом семян. Отвар из корневищ считается средством против поносов, особенно у детей. Корневище глубоко уходит в землю, корневая система сильно разветвлена, вес ее достигает у некоторых растений 5 кг. Корневища выкапывают осенью, разрезают на кусочки и просушивают в сухом прохладном месте.

*Woodsia ilvensis* R. Br. (вудсия эльбская, или северная, местное название — каменный зверобой) из сем. Polypodiaceae. В коллекции растения достигают 12 см высоты. В культуре обычно угнетено. На Алтае растет

по трещинам скал и между камнями на склонах гор. Отвар из листьев в народе принимают внутрь при головных болях.

*Aquilegia glandulosa* Fisch. (водосбор железистый, местное название — трехцветка) из сем. Ranunculaceae. Очень отзывчива к уходу и почвам, размножается позднеосенним и ранневесенним посевом семян и зацветает на второй год. В культуре ежегодно плодоносит, зацветая на месяц раньше, чем в природных условиях. Растет в альпийской области, на лугах, вдоль ручьев, на россыпях и скалах, нередко спускается и ниже лесного пояса. Отвар из надземной части растения считается средством против бессонницы, головных болей и ревматизма. Траву собирают в период цветения и тщательно просушивают.

*Trollius altaicus* C. A. M. (купальница алтайская, местное название — огонек алтайский, или «жáркие»), сем. Ranunculaceae. В коллекции растение в возрасте восьми лет достигло 110 см высоты и ежегодно обильно плодоносит. В культуре зацветает на 7—10 дней раньше, чем в природе. Обитает в альпийской области по лугам, лесным полянам и опушкам. В народной медицине отвар из цветков считается средством против желтухи.

*Serratula coronata* L. (серпуха обыкновенная) из сем. Compositae. В коллекции сада растения восьми лет достигают высоты 180 см и ежегодно обильно плодоносят. Отзывчива к уходу и почвам. Размножается осенним и весенним посевом семян. В природных условиях растет по остепненным склонам холмов и невысоких гор. В народной медицине применяется трава; собранная во время цветения, высушенная и заваренная как чай, она считается средством против желтухи.

*Orostachys spinosa* (L.) C. A. M. (горноколосник колючий, местное название — репка) из сем. Crassulaceae. До цветения растения имеют форму полушара или реповидных шишек до 7 см в поперечнике. В коллекции сада растения в возрасте пяти-шести лет ежегодно цветут и дают семена, но в незначительном количестве. В природе образует часто сплошные заросли, до 500 растений на 1 м$^2$. В культуре очень изреживается. Обитает в горностепной части, на открытых щебенистых и скалистых местах гор, но не выше 800—900 м над уровнем моря. Размножается отростками, которые образуются у взрослых растений. Имеет приятный кисловатый вкус и местным населением иногда употребляется в пищу. В народе сок, выжатый из свежих растертых растений, считается наружным средством против ревматических болей.

*Achillea millefolium* L. (тысячелистник обыкновенный) из сем. Compositae. В коллекции растения пяти лет имеют 90 см высоты. Размножается семенами и делением кустов. Ежегодно обильно плодоносит. Нетребователен к почве и уходу. Произрастает на лугах, холмах, среди кустарников в смешанных лесах и на опушках. Отвар из цветочных корзинок применяется местным населением внутрь против грыжи. Заготавливается в период цветения.

*Thymus serpyllum* L. (богородская трава, или тимьян обыкновенный) из сем. Labiatae. В коллекции растения восьми лет. Неприхотливы к почвам и уходу. В культуре развивает мощные кусты и ежегодно дает семена. Отвар из травы, собранной в период цветения, считается средством против болей в животе и противолихорадочным.

*Allium victorialis* L. (черемша, лук, колба, лук победный) из сем. Liliaceae. В коллекции растения в возрасте восьми лет достигают 60 см высоты и ежегодно плодоносят. В коллекции растет на дерновой почве, перемешанной с торфом. Делянки ежегодно прикрываются свежим мхом, что способствует длительному сохранению влаги. В таких условиях че-

ремша не испытывает недостатка во влаге и развивается нормально. Растет по хвойным лесам, болотам, ручьям и горным лугам. Свежие растения в народной медицине считаются универсальным средством от бессонницы и при потере аппетита, а также против ангины.

*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Jljin (левзея сафлоровидная, местное название — маралиха, маралий корень) из сем. Compositae. В культуре развивает мощные кусты до 180 см высоты и до 80 см в поперечнике и ежегодно плодоносит. На Алтае обитает на альпийских лугах, в прилежащей альпийской тундре и на лесных лугах. Размножается весенним, летним и осенним посевом семян. Водочный настой из корневищ, заготовленных поздней осенью, широко применяется в местной народной медицине как средство, помогающее при недомоганиях, а также при «болях в животе и груди». Корневища обладают сильным запахом. Вес корневищ у отдельных растений до 4 кг.

*Rheum compactum* L. (ревень плотный, местное название — левер) из сем. Polygonaceae. В коллекции растения пяти лет второй год плодоносят. В культуре обычно зацветает на третьем году жизни, а в природных условиях на четвертом-пятом году. На Алтае встречается рассеянно, но часто в горнолесной или горнолуговой зонах. Размножается посевом семян. В культуре зацветает почти на месяц раньше, чем в природе. Отвар из корней, заготовленных поздней осенью, в народной медицине используется как вяжущее и закрепляющее средство против поносов. Может быть использован как лиственно-декоративное растение для обсадки дорожек и для бордюров. Черешки листьев съедобны и местным населением используются для варенья, киселей и начинки пирогов.

*Алтайский ботанический сад*
*Института ботаники Академии наук*
*Казахской ССР*
*г. Лениногорск*

# НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



## ПОЛИЭМБРИОНИЯ У ОРХИДЕЙ

*В. А. Поддубная-Арнольди*

Среди семейства орхидных встречаются различные типы полиэмбрионии. У изучавшихся нами орхидей добавочные зародыши чаще всего возникают из клеток синергид, причем они могут быть оплодотворены (рис. 1). Такого типа полиэмбриония обнаружена у *Calanthe Veitchii*, *Phalaenopsis Schilleriana*, *Stanhopea tigrina*, *Neottia nidus-avis*, *Goodiera repens*, *Cymbidium* hybr, *Zygopetalum Mackayi*, *Cypripedium insigne* и др.

Очень часто при образовании проростка наблюдается «почкование» зародыша, приводящее к формированию двух и более точек роста вместо одной. Следовательно, полиэмбриония этого типа является монозиготической. Такая полиэмбриония особенно хорошо выражена и встречается очень часто у *Calanthe Veitchii*. Наряду с одной точкой роста у нее может возникать из одного и того же зародыша до 12 точек роста, причем дополнительные проростки наряду с основными нередко достигают полного развития. Сходного типа полиэмбриония описана у пшеницы, под названием вегетативная полиэмбриония (Яковлев, Снегирев, 1954). Такое своеобразное «почкование» зародыша приводит к тому, что из одного и того же зародыша образуется два и более проростков, соединенных вместе, причем нередко один из них развивается сильнее других (рис. 2). Причины этого интересного явления не выяснены. Возможно, что это указывает на склонность орхидей к вегетативному размножению уже с самых ранних фаз развития.

Из исследованных орхидей большая склонность к полиэмбрионии обнаружена у *Calanthe Veitchii*, у которой наряду с указанными обнаружены еще два типа полиэмбрионии: 1) возникновение добавочного зародыша из клетки зародыша, расположенной непосредственно под клеткой подвесочного гаустория (рис. 3), путем ряда последовательных делений; 2) возникновение добавочного зародыша вследствие срастания двух семяпочек, каждая из которых имеет по одному зародышевому мешку, в одну семяпочку с двумя зародышевыми мешками, где из каждой яйцеклетки возникает по одному зародышу. В случае образования добавочного зародыша из клетки, расположенной непосредственно под подвесочным гаусторием, как у *C. Veitchii*, оба зародыша располагаются один над другим, а не рядом, как обычно наблюдается при остальных типах полиэмбрионии. Этот тип монозиготической полиэмбрионии пока не был описан.

Наибольшее число дополнительных зародышей и наибольшее число случаев полиэмбрионии наблюдалось у *Zygopetalum Mackayi* (рис. 4). Здесь в среднем обнаружено 66% семян с одним, 29,6% с двумя, 3,6% — с тремя и 0,8% — с четырьмя зародышами. Следовательно, полиэмбриония у этого вида проявилась в 34% случаев. При этом все зародыши или по крайней мере часть зародышей возникают апомиктично.

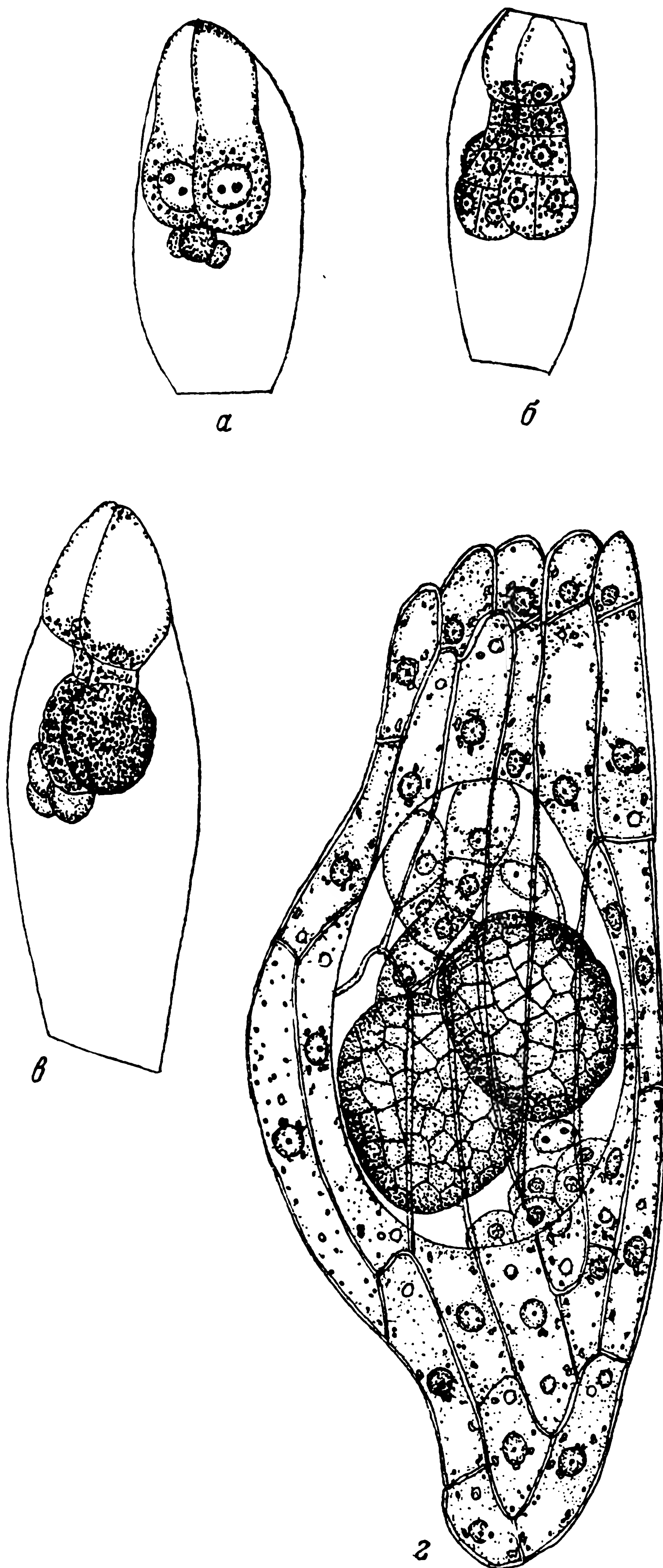



Рис. 1. Образование дополнительных зародышей из оплодотворенных синергид:

*а, б, в* — у *Calanthe Veitchii* (× 700); *г* — у *Cypripedium insigne* (×300)

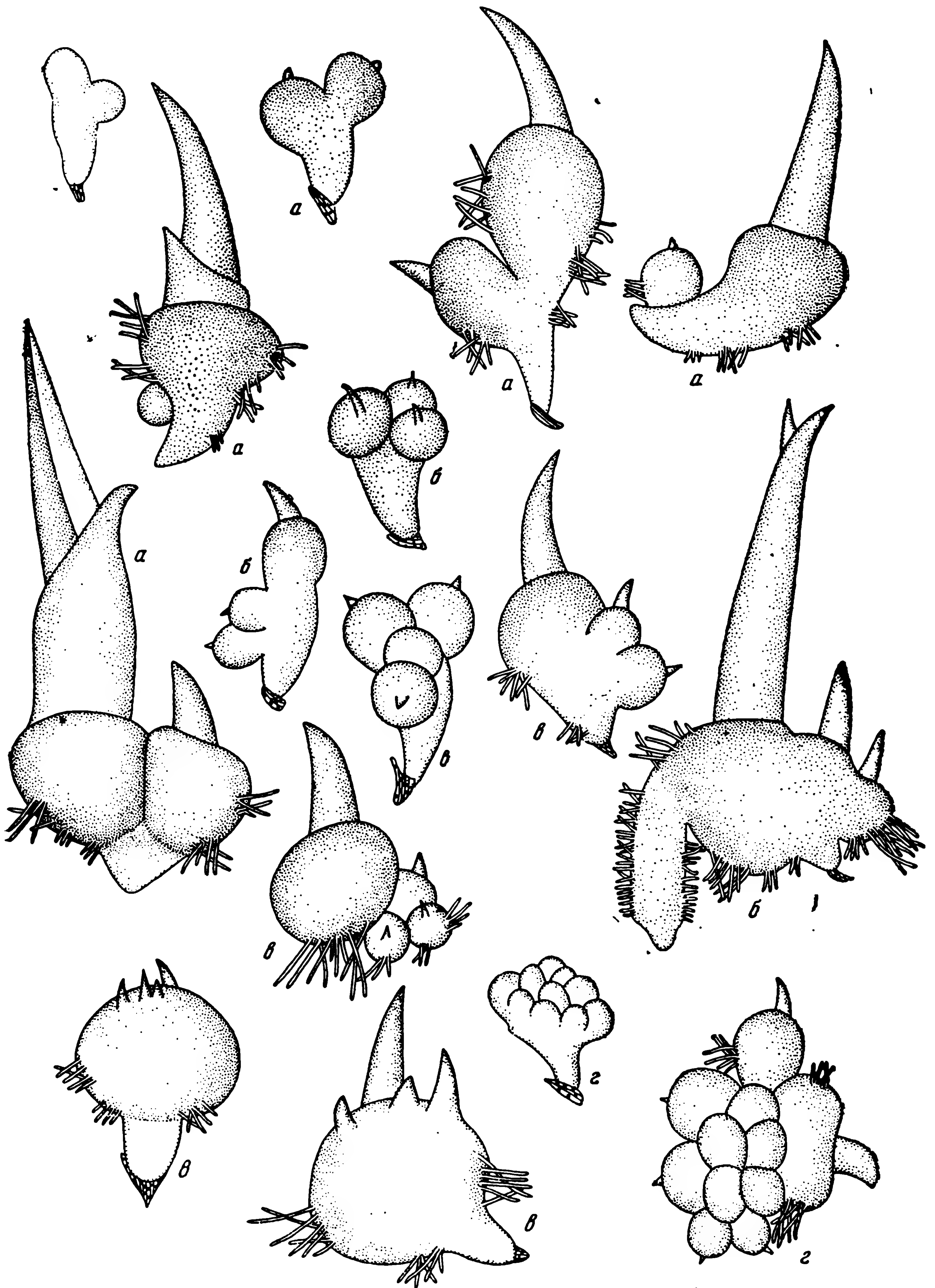



**Рис. 2. «Почкование» зародышей у *Calanthe Veitchii* и образование зародышевых клубней, или протокормов с различным числом точек роста (× 50):**

*а* — с двумя; *б* — с тремя; *в* — с четырьмя; *г* — с несколькими

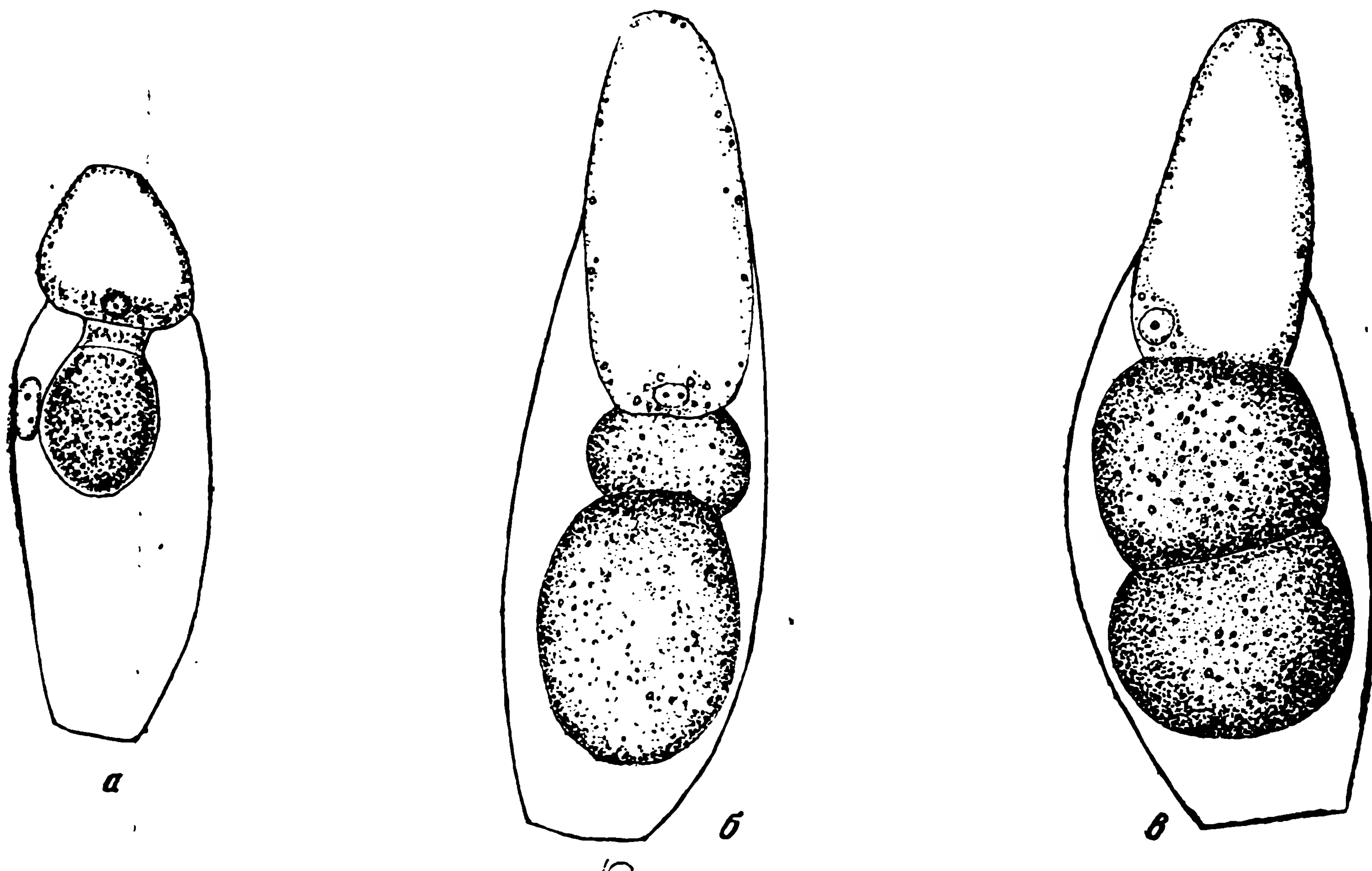



Рис. 3. Образование дополнительных зародышей из клеток, расположенных непосредственно под подвесочным гаусторием у *Calanthe Veitchii*:

*а* — клетка не разделилась; *б* — в результате деления из клетки образовался дополнительный многоклеточный зародыш; *в* — более развитой дополнительный зародыш (× 700)

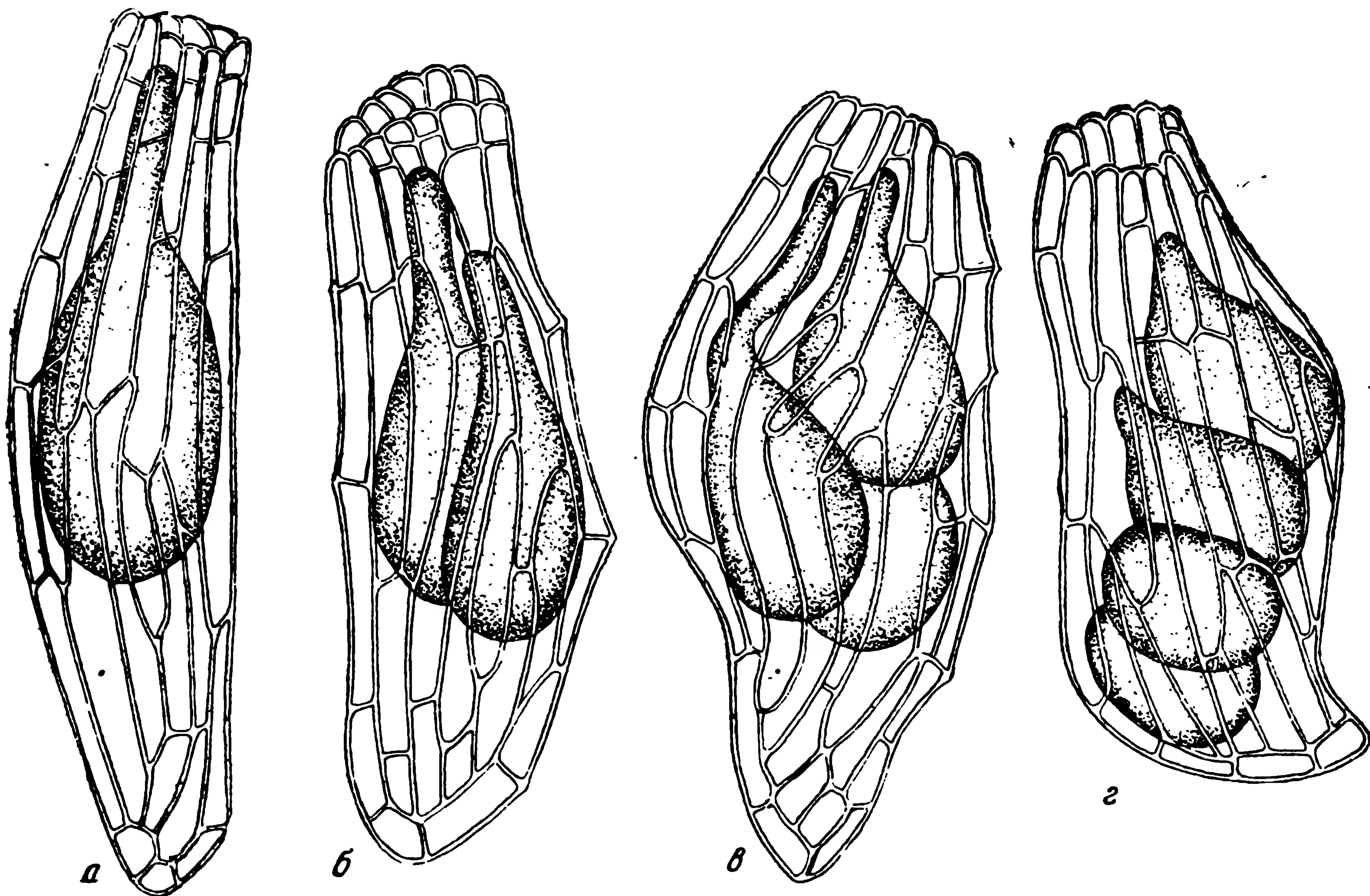



Рис. 4. Семена *Zygopetalum Mackayi*:

с одним (*а*), двумя (*б*), тремя (*в*), четырьмя (*г*) зародышами (× 300)

| Растение | Автор и год | Способ возникновения добавочных зародышей | Число зародышей в семени |
|---|---|---|---|
| *Spiranthes cernua* | Leavitt, 1901, Swamy, не опубликованные данные | Из клеток внутреннего покрова | 2—6 |
| *Aplectrum hiemale*<br>*Habenaria tridentata*<br>*H. blephariglottis* | Leavitt, 1901 | Не известен | 2 |
| *H. platyphylla* | Swamy, 1946 | Монозиготический | 2—4 |
| *Corallorrhiza multiflora* | Leavitt, 1911 | Не известен | 2 |
| *Pterigodium Newdigatae* | Duthie, 1915 | » » | 2,3 |
| *Gastrodia elata* | Kusano, 1915 | Из синергиды | 2 |
| *Zygopetalum Mackayi* | Suessenguth, 1923 | При псевдогамии | 3 |
| *Zeuxine sulcata* | Seshagiriah, 1941<br>Swamy, 1946 | Из эпидермальных клеток нуцеллуса | 2—5 |
| *Satyrium nepalense* | Swamy, 1944 | Не известен | 2 |
| *Eulophia epidendraea* | Swamy, 1943 | Монозиготический | 2 |
| *E. nuda* | Swamy, 1949 | » | 2 |
| *Geodorum densiflorum* | Swamy, 1949 | » | 2 |
| *Vanilla planifolia* | Swamy, 1947 | Не известен | 2 |
| *Orchis maculata* | Hagerup, 1944 | » | 2 |
| *Epipactis latifolia* | Hagerup, 1945 | Возможно, в результате оплодотворения двух зародышевых мешков в одной и той же семяпочке | 2 |

К сожалению, не удалось проследить различные фазы развития зародышей у *Z. Mackayi* и установить тип апомиксиса; также неясно, встречается ли здесь наряду с апомиксисом нормальное половое размножение.

По данным Сюсенгута (Suessenguth, 1923), у *Z. Mackayi* наблюдается псевдогамия, причем основной зародыш возникает из неоплодотворенной яйцеклетки, а добавочные — из клеток нуцеллуса, хотя и после опыления, но без оплодотворения. По нашим представлениям, при наличии у *Z. Mackayi* в одном и том же семени до трех зародышей последние возникают из яйцеклетки и из одной или обеих синергид. Если у *Z. Mackayi* больше трех зародышей, некоторые из них, по-видимому, образуются из окружающих зародышевый мешок клеток нуцеллуса или внутреннего покрова. Вопрос же о том, возникают ли у *Z. Mackayi* без оплодотворения все зародыши или только часть, остался открытым. Индийский ученый Суами (Swamy, 1949), много занимавшийся исследованием эмбриологии орхидей, отмечает, что у них широко распространена монозиготическая полиэмбриония, которая характеризуется расщеплением зиготы на несколько (до 6) зародышей. Подобная пролиферация эмбриональных клеток, по его мнению, имеется у *Habenaria platyphylla*, *Eulophia epidendraea* *E. nuda*, *Geodorum densiflorum*. Особенно детально монозиготическая полиэмбриония описана этим автором у *Eulophia epidendraea*, где обнаружены следующие случаи: зигота делится неправильно, образуя массу клеток, из которых клетки, лежащие внизу, разрастаются и дают множество зародышей; нитчатый предзародыш дает ветви, каждая из которых превращается в самостоятельный зародыш; зародыш дает почки или отростки,

которые сами по себе могут функционировать как зародыши. Известные случаи полиэмбрионии у орхидей обобщены Суами в приведенной выше таблице (Swamy, 1949).

Таким образом, ни один из случаев полиэмбрионии, обнаруженных нами, за исключением наблюдавшегося у *Zygopetalum Mackayi*, не приведен в таблице Суами. Теперь можно считать установленным, что у орхидей встречается несколько типов полиэмбрионии, причем разные типы полиэмбрионии иногда наблюдаются одновременно у одного и того же вида. Так, например, у *Calanthe Veitchii* обнаружено четыре типа полиэмбрионии, причем добавочные зародыши могут возникать здесь как из одной и той же зиготы, так и из разных. В семействе орхидных обнаружены все типы полиэмбрионии (Яковлев, 1956), свойственные покрытосеменным:

Гаметофитно-гаметная полиэмбриония

Гаметная. Дополнительные зародыши возникают из одной или двух синергид (например, у *Calanthe Veitchii*, *Cypripedium insigne*, *Zygopetalum Mackayi* и др.).

Гаметофитно-спорофитная полиэмбриония

Зиготная. Дополнительные зародыши возникают вследствие регенерационных процессов в зиготах (например, у *Eulophia epidendraea*, *E. nuda* и др.).

Проэмбриональная. Дополнительные зародыши возникают вследствие регенерационных процессов в предзародышах (например, у *Eulophia epidendraea*, *Geodorum densiflorum*, *Calanthe Veitchii* и др.).

Эмбриональная. Дополнительные зародыши возникают вследствие регенерационных процессов в зародышах и проростках (например, у *Calanthe Veitchii*, гибридной формы Cymbidium и др.).

Нуцеллярная и интегументальная. Дополнительные зародыши возникают вследствие регенерационных процессов в нуцеллюсах и интегументах (например, у *Zygopetalum Mackayi*, *Spiranthes cernua*, *Gastrodia elata* и др.).

Таким образом, у орхидных сравнительно большая склонность к полиэмбрионии, но причины ее проявления не выяснены.

ЛИТЕРАТУРА

Поддубная-Арнольди В. А., Селезнева В. А. Орхидеи и их культура М., Изд-во АН СССР, 1958.

Яковлев М. С. Полиэмбриония у высших растений. Сб. «Проблемы современной эмбриологии», Л., Изд-во ЛГУ, 1956.

Яковлев М. С., Снегирев Д. П. Влияние ростовых веществ на образование многозародышевых зерновок у пшеницы. «Бот. журнал», т. 39, № 2, 1954.

Suessenguth K. Uber Pseudogamie bei *Zygopetalum Mackayi* Hook. «Ber. deutsch. Bot. Gesellsch.», Bd. 41, 1923.

Swamy B. C. L. Embryological studies in the Orchidaceae II. Embryogenic. The American midland naturalist, vol. 41, w 1, 1949.

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

---

## О РЕАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ НА ФИТОТОКСИНЫ

***М. Н. Талиева***

Физиологическое состояние растения играет решающую роль в инфекционном процессе: оно обусловливает возможность заражения организма, влияет на течение заболевания и определяет его исход. Это приложимо

по отношению ко всем экологическим группам патогенных организмов. Поскольку всякая инфекция в конечном счете приводит к интоксикации, то можно с известной уверенностью говорить также о значении физиологического состояния растения-хозяина, уровня его жизненности в смысле характера ответной реакции организма на токсичность паразита. Следует все же отметить, что в некоторых случаях расчленяют понятия устойчивости к патогенным организмам от устойчивости к их токсинам (Gäumann, 1950). Однако в области фитопатологии вопрос этот почти не исследован и трактовка понятий спорная.

В настоящей работе рассматриваются результаты изучения реакции некототорых растений на токсины *Fusarium lycopersici* Sacc., *Botrytis cinerea* Pers. и *Rhizopus nigricans* Ehrenb. Эти грибы как продуценты токсина были выбраны по следующим соображениям. В фитопатологии до сих пор нет еще не только достаточных сведений о природе токсинов, но и единого мнения в определении самого понятия токсин. Наиболее подробно изучены токсины Fusarium и Botrytis.

Токсин фузариума был взят нами в качестве токсина увядания, т. е. токсина специфического действия, а токсины Botrytis и Rhizopus как высокоактивные токсины неспецифического действия. Работа проводилась в Главном ботаническом саду Академии наук СССР и на Опорном пункте зерновых культур Киргизского института земледелия в г. Пржевальске.

Пораженные части растений, помещаемые в условия влажной камеры, через некоторое время обнаруживали изменение ткани листьев вокруг первоначального некротического пятна. В случае поражения растений Botrytis появлялось характерное окаймление пятна в виде зоны потемневшей, как бы промасленной ткани. При поражении листьев яблони паршой (*Venturia inaequalis*) или некоторыми другими видами инфекционной пятнистости вокруг бурого пятна некроза возникал светлый ореол хлоротизированной ткани. Очевидно все эти явления, свидетельствовавшие об усилении токсического воздействия паразита на ткань растения, надо рассматривать как следствие отчленения листьев и помещения их в условия дефицита света, т. е. несомненного изменения в растении нормального течения процессов обмена.

Эти предварительные наблюдения натолкнули на мысль о возможности использования реакции растительной ткани на фитотоксин в качестве своего рода индикатора на изменение физиологического состояния растительного организма, происходящее под воздействием неблагоприятных внешних факторов. В результате методических поисков оказались удобными для проведения исследований листья сныти (*Aegopodium podagraria*), вяза (Ulmus sp.), абрикоса (*Armeniaca vulgaris*) и яблони (Malus sp.).

Для получения токсина использовали 10-дневные культуры Fusarium и Rhizopus на разваренных зерновках пшеницы и Botrytis на листьях капусты. После измельчения в фарфоровой ступке культуру разбавляли дистиллированной водой вдвое (по весу) и фильтровали. Полученный фильтрат стерилизовали в аппарате Коха. Действие токсинов испытывали на здоровых листьях указанных растений. Листья отчленяли, ополаскивали стерильной водой и помещали в стерильные чашки Коха, в условия влажной камеры на свет и в темноту. Контролем служили листья сныти, абрикоса, вяза и яблони, подвергнутые действию токсина, но находящиеся на растениях в условиях их естественного произрастания. Токсин наносили каплями стерильной пипеткой на одну половину листовой пластинки, обычно в двух местах. Затем стерильной иглой производили легкое поранение ткани листа в месте нанесения токсина в виде

двух параллельных штрихов. На другой половине листа симметрично делали контрольные поранения ткани, без нанесения токсина (рис. 1).

Мы старались по возможности пользоваться однородным материалом, т. е. здоровыми листьями примерно одного возраста с одинаковой площадью листовых пластинок.

Применение описанной методики позволило получить вполне определенные отчетливые данные. Попытка же введения токсина методом вакуум-инфильтрации не дала положительных однозначных результатов.

Во всех случаях на отчлененных листьях растений на вторые-третьи сутки пребывания во влажной камере в условиях затенения на местах нанесения токсина возникали зоны некроза в виде бурых пятен.

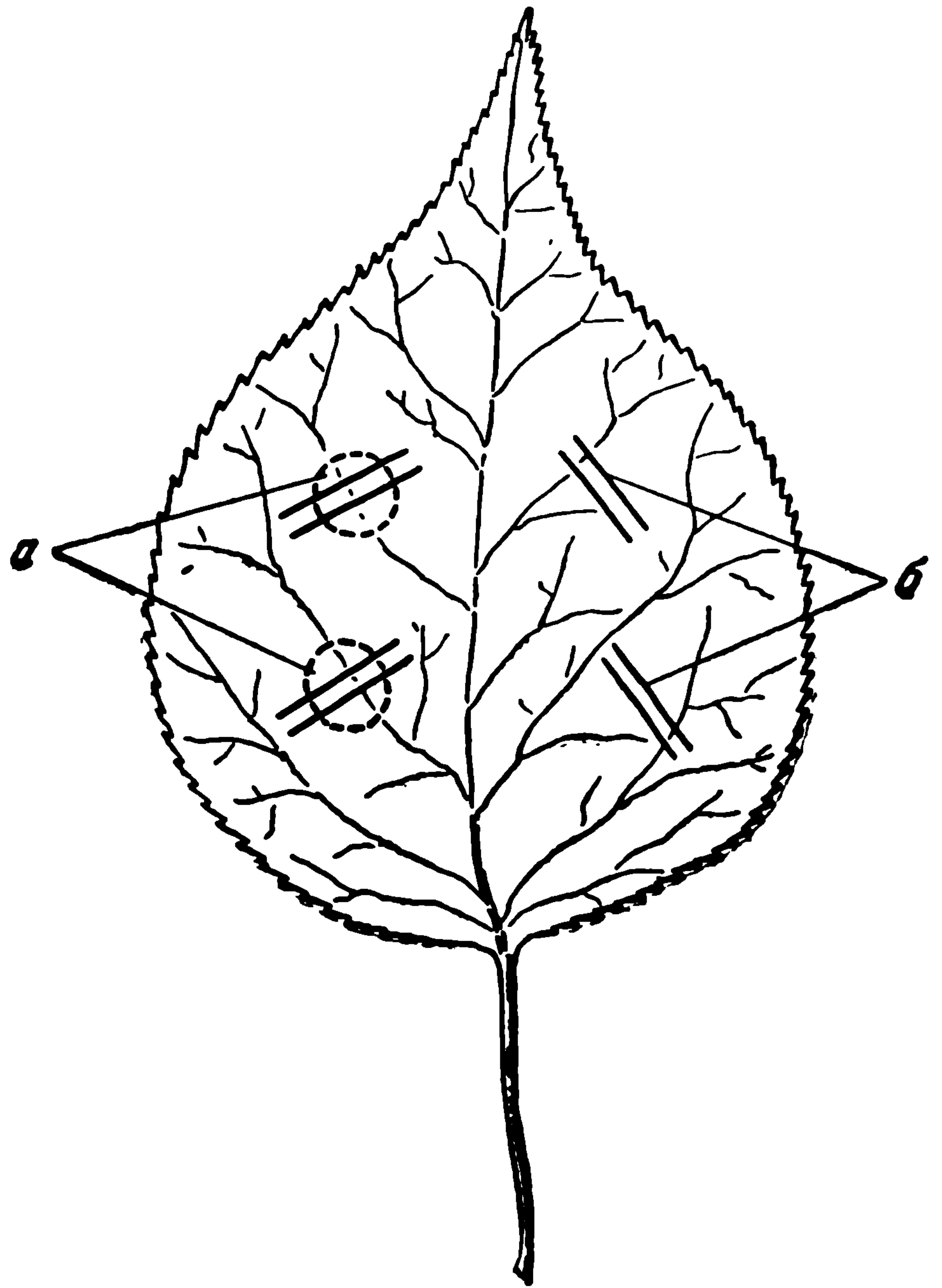



Рис. 1. Обработка листа токсином:
*а* — капли токсина и поранения ткани листа;
*б* — контрольные поранения ткани листа

Токсины Botrytis и Rhizopus оказывали одинаковое действие на ткани всех растений, токсин Fusarium, обладающий специфическим действием (увядания), оказался эффективным только в отношении сныти, очевидно из-за обнаруженной высокой чувствительности этого растения ко всяким повреждающим воздействиям. Скорость и характер распространения некроза на листьях всех четырех растений были различны. Наибольшую чувствительность к действию токсинов обнаружили сныть и абрикос. На листьях абрикоса некрозы появлялись в наиболее короткий срок — через сутки-двое в виде темно-коричневых расплывчатых пятен неправильной формы, вскоре захватывающих целиком всю листовую пластинку. Скорость образования и распространения некрозов на листьях вяза была несколько меньшей: лист полностью некротизировался на пятые-шестые сутки. На листьях яблони некроз возникал в виде округлых, медленно распространяющихся пятен некроза с резко ограниченным краем. На шестые — восьмые сутки вокруг коричневого пятна некроза появлялась зона хлорозной ткани. На листьях сныти под действием любого токсина быстро возникали серо-коричневые некротические зоны, окруженные, как правило, почти белым пятном хлороза.

Распространение некрозов и характер реакции ткани на токсин схематически изображены на рис. 2. Под действием света распространение некрозов во всех случаях заметно задерживалось. Некрозы обычно не возникали в местах контрольного поранения ткани листа; лишь у сныти иногда наблюдалось наступление хлороза. В результате поранения в ткани, очевидно, образуются какие-то активизирующие вещества типа некрогормонов, повышающие ее сопротивляемость токсинам. На фоне полностью некротизированного листа долгое время оставались зелеными и незатронутыми участки ткани именно вокруг нанесенной раны. Гистохимические

определения активности окислительного фермента пероксидазы и терминальных оксидаз (цитохромоксидазы и полифенолоксидазы) показали отчетливое повышение активности всех трех ферментов в тканях листьев, подвергнутых действию токсина. Особенно резко повышалась активность оксидаз в листьях сныти и абрикоса.

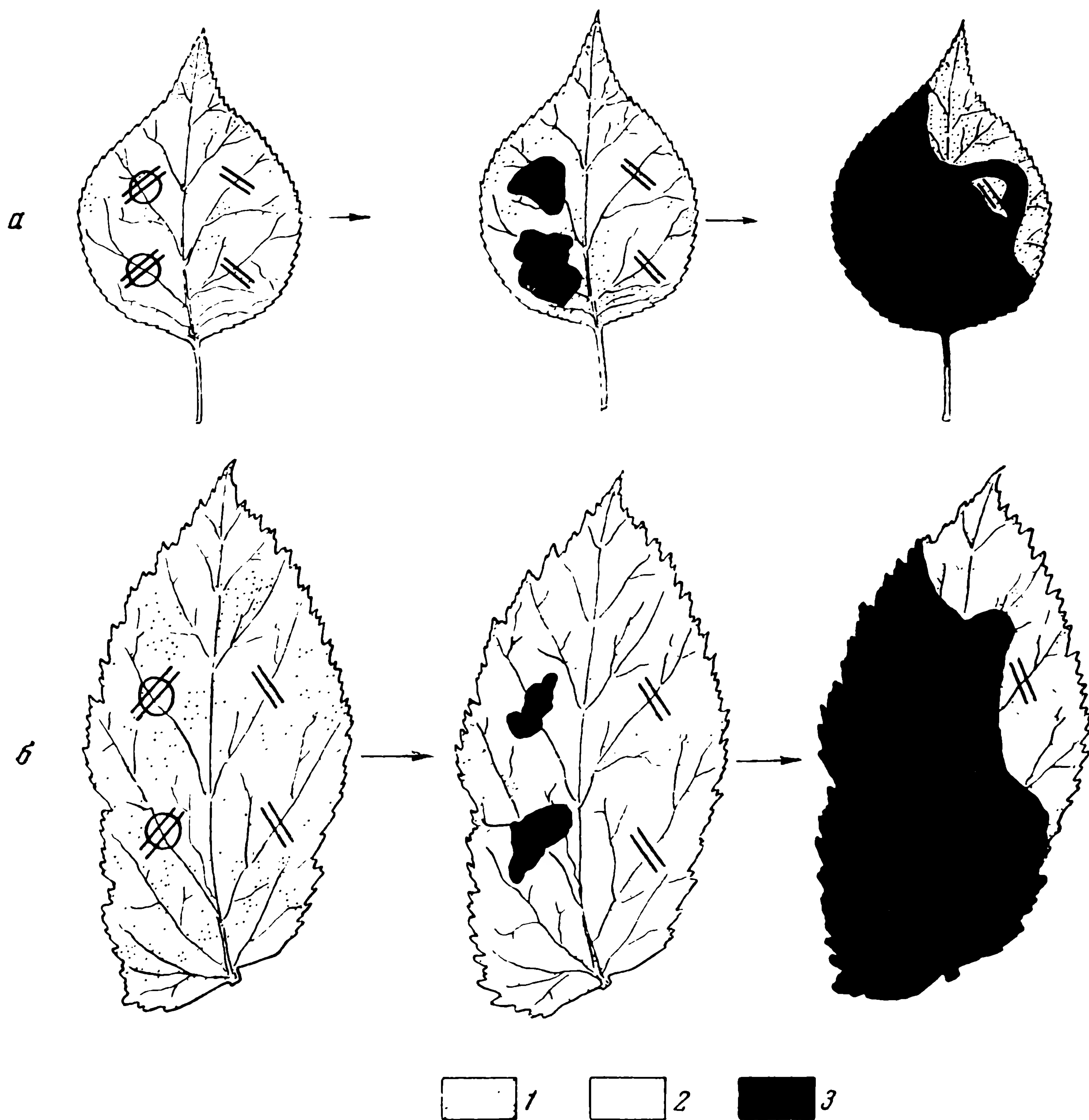



Рис. 2. Действие токсина на листья урюка (*а*) и сныти (*б*).

*1* — неповрежденная ткань листа; *2* — хлорозная ткань; *3* — некротизированная ткань

Анализировались участки неповрежденной ткани в непосредственной близости к некрозу. Контролем служили соответствующие определения у здоровых, неповрежденных листьев. Все определения проводились по методике, описанной К. Т. Сухоруковым и К. М. Малышевой (1955).

Гистохимические определения показали резкое падение содержания аскорбиновой кислоты вплоть до полного ее исчезновения в тканях листьев, подвергнутых действию токсина. Однако если активацию окислительных ферментов в ткани можно рассматривать как результат действия токсина, по аналогии с тем, что наблюдалось при действии ядов на ткань

(Сухоруков, Малышева, 1955), то падение содержания аскорбиновой кислоты является, очевидно, следствием снижения (или прекращения) фотосинтетической активности ткани. Это вызывалось выдерживанием листьев в условиях влажной камеры при явном дефиците света. В контроле при действии токсина на листья, находящиеся непосредственно на растениях, результаты были совершенно иными. Поранение ткани в местах нанесения токсина (во избежание высыхания токсин наносился повторно несколько раз), так же как и контрольные поранения ее, оставались локализованными. Некрозы, если они возникали, носили характер типичной демаркационной реакции (Гойман, 1954), неспецифической активной защитной реакцией ткани на токсины паразита. В результате такой реакции образуется локальный некроз, отграниченный демаркационной зоной, которая служит препятствием для дальнейшего распространения некрогенных токсинов. У листьев абрикоса наблюдалось также последующее выпадение участков некротической ткани, в результате чего лист становился как бы продырявленным.

Результаты проведенных опытов позволяют заключить, что способность ткани к образованию защитного некроза неразрывно связана с ее физиологическим состоянием. Интенсивность защитной антитоксической реакции в первую очередь определяется уровнем жизненности организма, интенсивностью ассимиляционных процессов, протекающих в его тканях. Только при нормальной напряженности процессов ассимиляции возможно проявление защитных функций организма, противодействующих распространению в ткани токсина и некрогенных веществ. Вполне понятно, что в результате отчленения листьев происходит нарушение целостности растительного организма, нарушается функциональная взаимосвязь между органом (листом) и организмом в целом (Чайлахян, 1955).

Вызванное этим нарушение оттока пластических и поступления минеральных веществ не может не отразиться на интенсивности фотосинтеза, активность которого уже резко падает под влиянием затенения. Общее снижение уровня процессов ассимиляции ослабляет действие защитных механизмов растительного организма, и токсин беспрепятственно некротизирует ткань. Показательно в этом отношении действие света: временно активизируя ткань листа, он вызывал тем самым заметное снижение скорости распространения некрозов.

Аналогичные явления отмечены и у животных. Так, в результате недостаточного питания организм дает более бурную и глубокую реакцию на введение дифтерийного токсина. Считают, что в результате голодания резко уменьшается образование антител, снижается фагоцитарная активность лейкоцитов (Зильбер, 1949).

Интересно, что при отчленении листьев пшеницы, пораженных желтой ржавчиной [*Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. and Henn.] и помещении их во влажную камеру проявляется токсическое действие даже такого сбалансированного облигатного паразита, как этот гриб. С помощью реакции Ружички, устанавливающей степень жизнедеятельности клеток, в ткани листа пшеницы после двух-трех дней пребывания во влажной камере в темноте была обнаружена гибель наиболее физиологически активных элементов ткани — клеток устьиц и проводящих пучков.

Т. Н. Новикова (1957) наблюдала распад мицелия бурой ржавчины и усвоение его тканями пшеницы. По аналогии с этим можно предположить вероятность усвоения и продуктов обмена ржавчинного гриба тканями питающего организма. К сожалению, достаточно ясного представления о механизме и путях инактивации токсинов растительным организмом еще нет. Известно лишь, что инактивация фитотоксина патулина осуще-

ствляется путем связывания его свободными сульфгидрильными группами плазмы (Гойман, 1954). Можно только предполагать, что при нормальной напряженности ассимиляционных процессов токсические метаболиты гриба вовлекаются в обмен и, очевидно, подвергаясь окислению, разрушаются и усваиваются, а действие их таким образом нейтрализуется. Нарушение же нормальной напряженности процессов обмена в результате отчленения листьев ведет к проявлению токсического действия продуктов обмена паразита. В первую очередь страдают устьица, высокая чувствительность которых к грибным токсинам была отмечена А. А. Рихтером и А. Н. Гречушниковым (1929).

## ВЫВОДЫ

Реакция ткани растения на фитотоксин может служить довольно тонким индикатором на снижение интенсивности протекающих в ней ассимиляционных процессов. Ослабление напряженности процессов обмена увеличивает чувствительность ткани к токсинам. Это подтверждается наблюдениями над растениями в случае их естественного поражения и данными опытов при искусственном введении токсина.

## ЛИТЕРАТУРА

Гойман Е. Инфекционные болезни растений. М., ИЛ, 1954.
Зильбер Л. А. Основы иммунитета. М., Медгиз, 1949.
Новикова Т. Н. Гистологическое изучение взаимоотношений пшеницы и *Puccinia triticina* Erikss. в условиях разного питания. «Записки Харьк. с.-х. ин-та», т. XIII, 1957.
Рихтер А. А., Гречушников А. Н. О факторах устойчивости культурных растений. «Журн. опытн. агрономии Юго-Востока», т. VII, вып. 2, 1929.
Сухоруков К. Т., Малышева К. М. О действии ядов на растения. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 22, 1955.
Чайлахян М. Х. Целостность организма в растительном мире. Ереван. Изд-во АН Арм.ССР, 1955.
Gäumann E., Naef-Roth St. u. Miescher G. Untersuchungen über das Lycomarasmin. «Phytopath. Zeitschr.», Bd. 16, 1950.

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

---

# ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В ОБРАБОТАННЫХ ГЕТЕРОАУКСИНОМ ЧЕРЕНКАХ ФАСОЛИ

*Л. В. Рункова*

При изучении механизма действия стимуляторов роста установлено, что они вызывают перераспределение органических веществ в растении. В ряде работ показано, что стимуляторы роста усиливают передвижение веществ к обработанным частям черенков.

При исследовании углеводного и азотного обмена Митчелом и Стюартом (Stuart, 1938; Mitchell a. Stuart, 1939) раздельно в корнях, гипокотиле, первом междоузлии, первичных листьях, черешках и верхушках черенков фасоли, было установлено, что в результате обработки черенков

0,01%-ной β-индолилуксусной кислотой значительно увеличился вес гипокотилей, корней и усилился рост первого междоузлия и верхушки. Азот перемещался из листьев к первому междоузлию и в гипокотиль; через 24 часа после обработки содержание азота в гипокотиле увеличилось на 27%, а необработанные (контрольные) растения к этому времени не показывали никаких изменений в содержании азота.

Опытами с черенками конских бобов, георгин и ивы (Турецкая, 1944, 1949, 1955) установлено, что под влиянием обработки гетероауксином происходит отток сахаров из листьев в верхние части стеблей, а оттуда в нижние части, к месту образования корней. У обработанных гетероауксином черенков содержание хлорофилла в листьях в течение всего опыта оставалось сниженным по сравнению с контролем. Это также свидетельствует о том, что под влиянием гетероауксина вещества, идущие на построение хлорофилла (сахара, азотистые соединения и др.), оттекают в нижние концы черенков и расходуются там на процессы корнеобразования.

Опыты Р. Х. Турецкой подтвердили гипотезу Н. А. Максимова (1946) о том, что обработанные гетероауксином участки становятся как бы центрами притяжения воды и питательных веществ.

Исследование содержания азотистых веществ в разных частях черенков вишни (Якушкина, Эрдели, 1956) показало, что в процессе укоренения черенков также происходит значительный отток азотистых соединений из листьев и верхних междоузлий к нижним междоузлиям. Гетероауксин усиливает этот процесс и вызывает более быстрый приток питательных веществ к обработанным тканям. Эти данные согласуются с положением о том, что действие стимуляторов роста определяется в первую очередь их влиянием на передвижение органических веществ.

Данных о влиянии внешних условий на усиление передвижения органических веществ в черенках при действии стимуляторов роста почти нет. Между тем имеется достаточно материалов, показывающих влияние условий среды на эффективность действия гетероауксина при корнеобразовании. Наши исследования показали, что условия среды влияют не только на морфологическое, но и прежде всего на физиологическое состояние черенков, усиливая или ослабляя действие обработки гетероауксином на интенсивность дыхания, интенсивность транспирации и на оводненность.

В связи с этим была поставлена задача выяснить, как сказывается влияние условий среды на содержание азотистых веществ в различных частях черенков фасоли, обрабатываемых гетероауксином и контрольных. При этом исходили из того, что азотистые вещества особенно важны для корнеобразования, поскольку они, наряду с другими органическими веществами, идут на построение белка вновь образующихся тканей.

Опыт проводили в условиях оранжереи на 12-дневных проростках фасоли. Срезанные черенки (1000 штук) ставили на 6 часов в 0,01%-ный раствор калиевой соли гетероауксина; контрольные черенки — в водопроводную воду. Температура в период обработки была 16—17°. После обработки черенки помещали в различные условия укоренения.

Определение содержания азотистых веществ в черенках фасоли проводили микрометодом Кьельдаля (Иванов, 1946), раздельно в верхних и нижних частях стеблей, а также в листьях. Расчет производился в процентах на абсолютно сухое вещество. Было изучено влияние температуры (12—14° и 18—20°) при одинаковой освещенности, а также разной освещенности (5000 и 20 000 люксов) при одинаковой температуре. Работа проводилась на фиксированном и высушенном материале.

Табл. 1 показывает содержание общего азота на 3-й день укоренения при разной освещенности (время появления корневых бугорков).

Таблица 1

*Влияние освещенности на содержание общего азота (в % к весу абсолютно сухого вещества) в черенках фасоли на 3-й день укоренения (15. VI 1956)*

| Освещенность (в люксах) | Контроль | | | Опыт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | листья | стебли | | листья | стебли | |
| | | верхняя часть | нижняя часть | | верхняя часть | нижняя часть |
| 20 000 | 4,75 | 5,18 | 3,77 | 4,24 | 5,89 | 6,12 |
| 5 000 | 4,66 | 5,13 | 3,72 | 3,95 | 4,60 | 5,61 |

Эффективность действия гетероауксина на содержание азотистых веществ в обработанных черенках показана в табл. 2.

Таблица 2

*Влияние освещенности на содержание азотистых веществ в обработанных черенках (в % к контролю)*

| Освещенность (в люксах) | Листья | Верхняя часть стеблей | Нижняя часть стеблей |
|---|---|---|---|
| 20 000 | 89,2 | 113,7 | 182,3 |
| 5000 | 84,7 | 89,6 | 160,8 |

На 3-й день укоренения содержание азотистых веществ у контрольных черенков было наивысшим в верхних частях черенков, где ростовые процессы идут более интенсивно, чем у обработанных черенков. Самое меньшее содержание азотистых веществ обнаружено в нижних частях черенков. У обработанных черенков, наоборот, больше азота содержится в нижних частях стеблей. Это можно объяснить специфическим действием стимулятора, повышающего скорость передвижения органических веществ к месту обработки. Из табл. 1 и 2 видно, что освещенность оказывала влияние на содержание общего азота. И в контрольном и в опытном вариантах содержание азота во всех частях черенков при более низкой интенсивности света ниже, чем при более высокой. В нижних частях стеблей обработанных черенков содержание азотистых веществ в процентах к контролю составляет при 20 000 люксов 182,3, а при 5000 люксов — 160,8. Это говорит об уменьшении эффективности действия гетероауксина на поступление азотистых веществ в нижние части стеблей черенков. На 12-й день укоренения, когда черенки уже имеют корни, эта разница становится сильнее (табл. 3).

На 12-й день укоренения содержание азотистых веществ в нижних частях обработанных черенков при 20 000 люксов составило 190,1% к контролю, а при 5000 люксов — 130,7%. Интенсивность корнеобразовательных процессов у обработанных черенков в 4—5 раз выше, чем у необработанных в контроле, у которых в этот период также происходит рост уже образовавшихся корней.

Как видим, при более низкой освещенности (5000 люксов) эффективность действия гетероауксина на усиление передвижения азотистых веществ в обработанные нижние части стеблей (места корнеобразования) меньше, чем при более высокой освещенности (20 000 люксов).

В табл. 4 приводятся данные, показывающие влияние температурных условий на содержание азотистых веществ в разных частях контрольных и обработанных черенков фасоли на 6-й день укоренения.

Таблица 3

*Влияние освещенности на содержание общего азота (в % к весу абсолютно сухого вещества) в нижних частях стеблей черенков фасоли на 12-й день укоренения (12.VII 1956)*

| Освещенность (в люксах) | Контроль | Опыт |
|---|---|---|
| 20 000 | 3,77 | 6,79 |
| 5000 | 3,09 | 4,04 |

Таблица 4

*Влияние температуры на содержание общего азота (в % к весу абсолютно сухого вещества) в черенках фасоли на 6-й день укоренения (19. IV 1956)*

| Температура (в °С) | Контроль | | | Опыт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | листья | стебли | | листья | стебли | |
| | | верхние части | нижние части | | верхние части | нижние части |
| 18—20 | 6,87 | 6,34 | 6,83 | 6,70 | 6,61 | 7,17 |
| 12—14 | 6,55 | 6,06 | 6,52 | 6,32 | 6,31 | 6,72 |

При более высокой температуре (18—20°) содержание общего азота у контрольных и у обработанных черенков было выше как в листьях, так и в стеблях. Эффективность действия гетероауксина несколько ниже при 12—14°, чем при 18—20°. Содержание азота в нижних частях стеблей обработанных черенков при 18—20° по отношению к контролю выше на 0,34%, а при 12—14° — на 0,20%.

По интенсивности корнеобразовательных процессов обработанные черенки, укореняемые при 12—14°, отличаются от укореняемых при 18—20°. У первых к этому сроку только закладываются корневые бугорки, а у вторых уже формируются корни. Контрольные черенки в обоих случаях отстают в своем развитии от обработанных.

Полученные результаты можно сопоставить с данными по интенсивности дыхания черенков, укореняющихся в различных условиях. При освещенности 5000 люксов и температуре 12—14° интенсивность дыхания ниже во всех частях обработанных и контрольных черенков по сравнению с черенками, укореняемыми при освещенности 20 000 люксов и температуре 18—20°.

По данным многих зарубежных работ (Rabideau a. Burr, 1945), а также согласно гипотезе, выдвинутой А. Л. Курсановым (1949), усиленное передвижение органических веществ в растении идет к тем органам и клеткам, которые отличаются повышенной интенсивностью физиологических процессов обмена веществ. Органические вещества направляются в первую очередь к тем органам и тканям, которые отличаются наиболее

высокой интенсивностью дыхания. Это происходит потому, что имеется тесная связь между дыханием, способностью протоплазмы к адсорбции органических веществ и их передвижением (Курсанов, Запрометов, 1949). В наших опытах в результате обработки черенков гетероауксином интенсивность дыхания повышалась в нижних частях обработанных растений по сравнению с контролем. Особенно ярко это повышение проявлялось перед образованием корневых бугорков (3-й день) и корней (5—6-й день). Соответственно наблюдалось и усиление передвижения азотистых веществ. Однако со снижением эффективности действия гетероауксина на интенсивность дыхания уменьшалось и передвижение азотистых веществ. Условия, понижающие интенсивность дыхания в нижних частях черенков (температура 12—14° и освещенность 5000 люксов), уменьшали приток органических веществ к местам обработки.

Уменьшение скорости передвижения питательных веществ не могло не сказаться на интенсивности корнеобразования, поскольку пластические вещества являются материалом для построения корней. Возможно, что именно этим объясняются различия во времени появления корневых бугорков и корней, наблюдавшиеся при укоренении черенков в разных условиях среды.

В процессе каллюсо- и корнеобразования в черенках повышается содержание аминокислот (Турецкая, 1956). На основании литературных данных, это повышение отнесено за счет аминирования органических кислот, образовавшихся, по-видимому, из сахаров в результате гидролиза крахмала. Образующиеся аминокислоты могут служить в свою очередь исходным материалом для синтеза белка. Чем активнее идут процессы регенерации, тем интенсивнее происходит образование аминокислот.

Поэтому в наших опытах повышение содержания азотистых соединений может служить одним из показателей регенерационной способности тканей в зависимости от условий укоренения и воздействия гетероауксина.

На скорость передвижения органических веществ мог оказать влияние как гетероауксин, так и внешние условия среды. Возможно, при более низкой температуре (12—14°) скорость оттока несколько уменьшалась, как указывается некоторыми авторами (Якушкина, Кравцова, 1953).

Отток пластических веществ из листа нельзя считать предопределенным; он зависит от внешних условий и, в частности, на свету идет значительно интенсивнее, чем в темноте (Новиков, Шустова, 1952).

В зеленых черенках, бедных запасными веществами, это имеет большое значение. Стимуляционный эффект мог быть меньше при слабой освещенности из-за недостаточности материала для корнеобразования. В условиях довольно высокой интенсивности света 15 000 — 20 000 люксов и температуры 18—20°, по-видимому, происходит более повышенный синтез исходных веществ и более быстрое их передвижение к местам обработки. Поэтому стимуляционный эффект в этих условиях был высоким.

## ВЫВОДЫ

1. Обработка гетероауксином нижних частей стеблей черенков вызывает усиление оттока азотистых веществ к ним.

2. Эффект от обработки (усиление оттока в нижние части стебля) зависит от внешних условий, в которых происходит укоренение черенков.

3. Эффективность действия гетероауксина уменьшается при более низкой температуре (12—14° по сравнению с 18—20°).

4. Более слабая освещенность (5000 люксов по сравнению с 20 000 люксов) также понижает эффект обработки, уменьшая ее стимулирующее влияние на корнеобразование.

5. Изменение содержания азота в черенках, укореняющихся в разных условиях, подтверждает необходимость учета внешних факторов как при практическом применении стимуляторов роста, так и в исследованиях механизма их действия.



ЛИТЕРАТУРА


Иванов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений. М.—Л., Сельхозгиз, 1946.

Курсанов А. Л., Запрометов М. Н. О передвижении азотистых веществ в растении. Докл. АН СССР, т. 68, № 6, 1949.

Новиков В. А., Шустова А. П. Влияние света на отток пластических веществ из листа. Докл. АН СССР, т. 82, № 3, 1952.

Максимов Н. А. О механизме действия ростовых веществ на растительные клетки. Бюлл. МОИП, вып. 2, 1946.

Турецкая Р. Х. Влияние ростовых веществ на корнеобразование в связи с возрастным и физиологическим состоянием черенков. Канд. диссертация, 1944.

Турецкая Р. Х. Приемы ускоренного размножения растений путем черенкования. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949.

Турецкая Р. Х. Физиология действия стимуляторов роста при размножении растений черенками. Усп. совр. биологии, т. 10, вып. 1(4), 1955.

Турецкая Р. Х. Анатомо-физиологические изменения в черенках некоторых плодово-ягодных культур в процессе укоренения. Физиология растений, т. 3, № 2, 1956.

Якушкина Н. И., Кравцова Б. Е. Влияние круглосуточного освещения на рост и плодообразование у томатов. Докл. АН СССР, т. 91, № 2, 1953.

Якушкина Н. И., Эрдели Г. С. К вопросу о физиологических изменениях, происходящих в зеленых черенках при их укоренении. Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 25, 1956.

Mitchell J. M. a. Stuart W. S. Growth a metabolism of bean cuttings subsequent to rooting with indolacetic acid. Bot. Gaz., 1939, 100, 3.

Rabideau H. a. Burr A. The use of the C[13] isotope as a tracer for transport studies in plants. Am. Journ. Bot., 1945, 32.

Stuart H. W. Nitrogen and carbohydrate metabolism of kidney bean. cuttings as affected by treatment with indolacetic acid. Bot. Gaz., 1938, 100, 2.


*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

# О МЕСТЕ ПОЛУКУСТАРНИКОВ В РЯДУ ЭВОЛЮЦИИ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ОТ ДЕРЕВЬЕВ К ТРАВАМ

***В. Н. Голубев***

По современным представлениям двудольные травянистые растения происходят от древесных. Обычно рисуется такой эволюционный ряд жизненных форм, отражающий последовательные этапы их трансформации: деревья — кустарники — полукустарники — многолетние травы — однолетние травы (Алехин, 1950; Попов, 1940; Тахтаджян, 1948; Гроссгейм, 1950 и др.). В этом ряду полукустарники занимают промежуточное поло-

жение между деревянистыми растениями и травами, что принимается большинством исследователей, предложивших системы жизненных форм (Griesebach, 1872; Drude, 1913; Warming u. Graebner, 1918; Braun-Blanquet, 1928; Du Rietz, 1931; Пачоский, 1921; Прозоровский, 1935, 1940; Закржевский и Коровин, 1935; Ротов, 1955; Шалыт, 1955).

Так, В. И. Талиев (1933) считает, что полукустарники образуют переход от деревянистых растений к травянистым. В. В. Алехин (1950) отмечает характерную особенность полукустарников — перезимовку нижних частей стеблей и отмирание их верхушек — и рассматривает полукустарники как промежуточную форму между кустарником и травой. А. Л. Тахтаджян (1954) допускает как возможность внезапного превращения дерева в травянистое растение, минуя стадию кустарника в результате неотении, так и постепенное превращение дерева, когда оно проходит сначала стадии кустарника и полукустарника.

Термин «полукустарник» следует понимать в широком смысле слова, объединяя под этим названием собственно полукустарники и полукустарнички. Различия между этими жизненными формами относятся только к размерам растений. Однако имеются многочисленные примеры, что один и тот же вид растений в различных условиях изменяет свои размеры и развивается то в форме полукустарника, то в форме полукустарничка (Закржевский и Коровин, 1935; Станюкович, 1949; Стешенко, 1956; Рачковская, 1957).

В последнее время накапливается довольно богатый материал по изучению биологии и морфогенеза полукустарников. Эти данные пока не внесли ничего принципиально нового в старые определения этой жизненной формы, но расширили и углубили наши представления об общей структуре и морфогенезе полукустарников.

И. Г. Серебряков (1954) считает, что характерным признаком полукустарников является отмирание верхней части удлиненных надземных побегов, остающихся травянистыми, и сохранение в течение нескольких лет нижней части тех же побегов с почками возобновления. А. П. Стешенко (1956) указывает, что для полукустарничков характерно наличие многолетних партикул в структуре растения, периодическое отмирание и возобновление многолетних ветвей и отмирание старых частей годичных побегов, преобладающих в кроне куста. Е. И. Рачковская (1957) определяет полукустарнички как жизненную форму с подавленными процессами моноподиального нарастания в вегетативной сфере в первые годы жизни, с массовым отмиранием части годичных побегов у взрослых растений, малой продолжительностью жизни многолетних ветвей куста и в большинстве случаев неспособностью к вегетативному размножению.

Таким образом, полукустарники характеризуются небольшой продолжительностью жизни главных скелетных осей, их отмиранием один раз в несколько лет, ежегодным отмиранием верхушек удлиненных и части укороченных вегетативных побегов и отмиранием генеративных побегов. Отмирание скелетных осей влечет усиленную партикуляцию каудекса и стержневого корня. Все это, вместе с небольшой высотой растений, и составляет некоторые черты биоморфологической структуры полукустарников. Ведущим признаком этой жизненной формы является ежегодное отмирание части годичных побегов с сохранением их древеснеющих оснований при незначительной высоте растений.

Отмирание верхних частей годичных побегов связывается обычно с их травянистой структурой, тогда как нижние части годичных побегов одревесневают и в силу этого способны зимовать (Варминг, 1902; Du Rietz, 1931; Талиев, 1933 и др.). Исследования С. П. Костычева (1920), О. Н. Рад-

кевич (1926, 1928) и других показали, что по способности одревеснения стеблей нельзя провести четкой границы между побегами деревьев, кустарников, кустарничков, полукустарников, травянистых многолетников и однолетних растений. Это показывает на отсутствие закономерной связи между степенью и характером одревеснения и отмиранием побегов различных растений. Попытка применения анатомического принципа к определению жизненных форм оказалась неудачной (Сенянинова-Корчагина, 1949), хотя этот принцип чрезвычайно ценен в анализе приспособительной структуры растений. В основу характеристики жизненной формы должны быть положены биоморфологические признаки.

Для характеристики жизненной формы весьма существен ее ареал. Полукустарники приурочены преимущественно к аридным областям. Максимального видового разнообразия и количественного развития особей они достигают в полупустынях и пустынях жаркого климата, а также в высокогорных холодных пустынях. В степной области число полукустарников резко сокращается, еще меньше их к северу от степей — в лесолуговой зоне, а в Арктике они исчезают совсем. Здесь получает значительное развитие другая жизненная форма — кустарнички (стелющиеся, шпалерные и др.), которые нельзя смешивать с полукустарниками, несмотря на внешнее сходство. Географическое распространение и локализация должны служить важным критерием для разграничения сходных жизненных форм, которое в основном определяется особенностями физиологии и биологии растений, возникшими в результате приспособления к специфическим условиям обитания.

Выясняя генезис полукустарников, Е. И. Рачковская (1957), на основе данных биоморфологического анализа, нашла, что по структуре побеговой системы полукустарники ближе стоят к травам, чем к кустарникам. Удлиненные побеги полукустарников всегда генеративны, а вегетативные побеги в кроне взрослого растения укорочены или отсутствуют. Для большей же части кустарников характерны удлиненные вегетативные и укороченные генеративные побеги. У травянистых растений вегетативные побеги бывают лишь укороченными, а генеративные удлиненными. Эти особенности, по мнению цитированного автора, служат веским доказательством генетической близости полукустарников к травам.

Однако подобную оценку структуры побеговой системы нельзя считать правильной. Изучение побеговой системы деревьев, кустарников, полукустарников и трав (Голубев, 1957) позволило нам выделить два типа структуры побеговых систем: долихоморфный (безрозеточный) и брахиморфный (розеточный). У растений безрозеточного типа вегетативные побеги, как бы они ни варьировали по линейным размерам, в форме розетки не развиваются. Растения розеточного типа способны к формированию укороченных вегетативных побегов с редуцированными междоузлиями и более или менее многочисленными листьями, образующими розетку. Это не исключает возможности развития удлиненных побегов-долихобластов у многих растений розеточного типа.

К безрозеточному типу можно отнести: *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M., *E. Eversmanniana* Stschegl., *Salsola arbuscula* Pall., *S. dendroides* Pall., *S. Richteri* Karel., *S. subaphylla* C. A. M., *Iljinia Regelii* (Bge.), Eug. Kor., *Anabasis salsa* (C. A. M.) Benth. и др.; к розеточному типу относятся: *Artemisia badghysi* Krasch. et Lincz., *A. pauciflora* Web. et Stechm., *A. terrae-albae* Krasch., *A. turanica* Krasch., *Salsola laricifolia* (Turcz.) Litw.

Наличие двух типов вегетативных побегов у полукустарников не позволяет отделить полукустарники от кустарников по признакам структуры побеговой системы и сблизить полукустарники с травянистыми растения-

ми, как это делает Е. И. Рачковская. Наоборот, все указанные жизненные формы имеют общие черты строения и морфогенеза побеговой системы, что можно объяснить общностью происхождения жизненных форм и сходством биоэкологического развития побеговой системы.

Другой характерный признак полукустарников — частичное отмирание вегетативных и генеративных побегов — также не является надежным критерием для обособления полукустарников от кустарников. Отмирание части многолетних ветвей свойственно большинству кустарников умеренного климата. Для всех симподиальных форм деревьев и кустарников характерно ежегодное отмирание верхушек годичных вегетативных побегов, определяющее симподиальное нарастание. А, например, у широко распространенного кустарника умеренных широт *Sambucus racemosa* отмирают не только самые верхушки (точка роста), но и значительная часть побега. Генеративные же побеги (по крайней мере в области соцветия) отмирают полностью у всех деревьев и кустарников. Следовательно, отмирание вегетативных и генеративных побегов присуще не только полукустарникам, в той или иной степени проявляется у всех жизненных форм.

Конечно, у полукустарников отмирание побегов выражено несравненно ярче, чем у деревьев и кустарников умеренных широт, и имеет специфические черты, обусловленные особенностями экологии. У полукустарников песчаных пустынь потеря листьев и стеблей вызывается недостатком влаги и, начавшись в июне, продолжается весь вегетационный период (Суслова, 1935; Закржевский и Коровин, 1935; Ротов, 1955). У кустарников же умеренного климата отмирание верхушек побегов и листьев приурочено к осенне-зимнему периоду.

Традиционные представления о генезисе полукустарников впервые были нарушены Н. А. Козловой (1953). По ее мнению, полукустарники с точки зрения их генезиса можно разделить на два типа — древесный и травянистый. Выделение этих типов основано на общих признаках структуры растений, характере опробковения и одревеснения побегов и особенностях их отмирания и возобновления. Однако правильную мысль о наличии среди полукустарников видов древесного и травянистого происхождения Н. А. Козлова не подтверждает данными систематико-филогенетического анализа, что делает ее выводы недостаточно убедительными. Мысль о двух различных исходных предковых жизненных формах полукустарников проводится и в дальнейших исследованиях. И. Г. Серебряков (1954) устанавливает, что все полукустарники из рода Artemisia, в котором нет древесно-кустарниковых представителей, происходят от травянистых предков. Этот вывод подтверждается филогенетическими исследованиями видов из подрода Dracunculus, показывающими, что исходными формами этого подрода были лесные травянистые многолетники (Крашенинников, 1946). Травянистое происхождение имеют и полукустарники из рода Astragalus (Рачковская, 1957). Большое количество полукустарников в аридных областях, в особенности на засоленных почвах, относится к сем. Chenopodiaceae (виды Eurotia, Salsola, Atriplex, Kochia и др.). Все они развились из травянистых форм (Hutchinson, 1926; Тахтаджян, 1948).

Учитывая приведенные данные о травянистом происхождении многих полукустарников и особенности их географического размещения, можно с достаточным основанием утверждать, что в аридных областях происходил массовый переход травянистых растений в полукустарниковые формы. В связи с этим выделяемую А. В. Прозоровским (1935) жизненную форму полутравянистых растений можно, по-видимому, рассматривать как первую ступень преобразования травянистого растения в полукустарниковое в условиях пустынного климата.

Наряду с полукустарниковыми растениями травянистого происхождения существуют и полукустарники, происходящие от деревянистых предков, например представитель рода Hypericum (Серебряков, 1954). Таким образом, можно считать, что в эволюционном отношении полукустарники являются гетерогенной группой, представители которой происходят как от кустарников, так и от травянистых растений. На этом основании можно различать полукустарники «травянистого» и «кустарникового» происхождения.

Следовательно, полукустарники не во всех случаях могут быть приняты за переходную ступень в эволюции жизненных форм от деревьев к травам. Это положение относится только к полукустарникам, которые произошли от кустарников и сами способны трансформироваться в травы. Но развитие травянистых растений из полукустарников в аридной области представляется маловероятным, так как здесь происходит противоположный процесс — массовый переход травянистых растений в полукустарники.

Вместе с тем при малой вероятности преобразования полукустарников «кустарникового» происхождения в травянистые растения в области максимального развития полукустарников нельзя исключить возможность трансформации полукустарников в травы за пределами аридной области. Например, это может произойти в зоне умеренно холодного климата в результате выхода полукустарников за границы своего ареала. Это, по-видимому, подтверждают случаи превращения полукустарников в травы при выращивании в измененных условиях. Так, полукустарник *Artemisia pauciflora* в условиях достаточного увлажнения и богатого минерального питания развивался по типу травянистого однолетника (Келлер, 1948). Полукустарник *Eurotia ceratoides*, выращивавшийся при поливе, развивался в форме травянистого многолетника (Стешенко, 1956). Однако известно, что предковыми формами полукустарников из рода Artemisia и всех Chenopodiaceae были травянистые растения. Следовательно, приведенные случаи превращения полукустарников в травы являются возвратом к предковому состоянию и не доказывают, что полукустарники служат переходным этапом в эволюции жизненных форм от деревьев к травам.

Выше указывалось, что для уяснения эволюционного значения полукустарников необходимо использовать полукустарники «кустарникового» происхождения. Но полукустарники, способные превращаться в травы вследствие расселения за пределы аридной области и выхода в мезофильные условия, не подтверждают их промежуточного положения. Нет сомнения, что если бы полукустарники деревянистого происхождения превращались в травы, то это происходило бы на «кустарниковой» основе. Действительно, причиной превращения полукустарников в травы в таких случаях было бы не отмирание части побегов, вызываемое недостатком влаги, так как это исключено в мезофильном климате. В умеренно холодных областях развитие трав стимулировалось несомненно крайне неблагоприятными условиями перезимовки при вполне обеспеченном водоснабжении. И если в этих условиях имело место развитие травянистых растений из деревянистых вследствие крайнего сокращения длительности жизни скелетных осей (Серебряков, 1955) или путем фиксации розеточного ювенильного состояния деревянистых растений при неотеническом развитии трав, то в обоих случаях происходило бы преобразование «кустарниковой» конституции данного типа полукустарников.

Таким образом, появление полукустарников не следует считать исходным моментом возникновения трав. Полукустарниковая форма роста

является особым состоянием в процессе биоморфогенеза, которое обусловлено своеобразием экологии аридных областей. Предполагаемое последующее преобразование этих полукустарников в травы было бы выражением совершенно иных морфогенетических процессов, не связанных с характерными особенностями, присущими полукустарникам. Надо полагать, что в этом процессе преобразования мы имели бы самостоятельную линию эволюции от кустарников к травам с отклонением в сторону развития жизненной формы полукустарников.

## ВЫВОДЫ

Полукустарники нельзя рассматривать как переходную ступень в эволюции жизненных форм от деревьев к травам. На данном этапе эволюционного развития жизненных форм в аридных областях они явились заключительным звеном в цепи морфогенетических процессов, приведших к развитию этой своеобразной формы без каких-либо выходов к развитию из нее других жизненных форм. Она устойчива настолько, насколько определены в данный момент геологической истории Земли условия существования полукустарников, которые хорошо приспособлены к ним. Это одна из немногих жизненных форм, вполне устойчивых к крайним условиям существования.

С эволюционно-морфологической точки зрения жизненная форма полукустарников возникла в результате конвергенции различных исходных жизненных форм — кустарников и трав.

Для аридных областей место полукустарников в ряду эволюции жизненных форм от деревьев к травам можно изобразить следующей схемой:




## ЛИТЕРАТУРА

А л е х и н В. В. География растений. М., Учпедгиз. 1950.
В а р м и н г Е. Распределение растений в зависимости от внешних условий (экологическая география растений). СПб., 1902.
Г о л у б е в В. Н. О морфогенезе и эволюции жизненных форм травянистых растений лесолуговой зоны. Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 62, вып. 6, 1957.
Г р о с с г е й м А. А. Теория ксероморфогенеза и некоторые вопросы истории флоры. Проблемы ботаники, вып. 1, 1950.
З а к р ж е в с к и й Б. С., К о р о в и н Е. П. Экологические особенности главнейших растений Бетпак-Дала. Тр. Среднеаз. гос. ун-та, серия 8-Б. Ботаника, вып. 23, 1935.
К е л л е р Б. А. Основы эволюции растений. М., Изд-во АН СССР, 1948.
К о з л о в а Н. А. Анатомо-экологическая характеристика полукустарников Восточного Крыма. «Бот. журнал», т. 38, № 4, 1953.
К о р о в и н Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. М., Ташкент, Саогиз, 1934.
К о с т ы ч е в С. П. Строение и утолщение стебля. Журн. Русск. бот. об-ва, т. 6, 1920.

Крашенинников И. М. Опыт филогенетического анализа некоторых евразиатских групп рода Artemisia L. в связи с особенностями палеогеографии Евразии. Матер. по истории флоры и раст. СССР, вып. II, 1946.
Пачоский И. К. Основы фитосоциологии. Херсон, Студенч. комитет с.-х. техникума, 1921.
Попов М. Г. Опыт монографии рода Eremostachys Bge. Новые мемуары МОИП, т. 19, изд. МОИП, 1940.
Прозоровский А. В. О биологических типах растений пустыни. «Бот. журнал СССР», т. 21, № 5, 1935.
Прозоровский А. В. Полупустыни и пустыни СССР. Растительность СССР, т. 2, 1940.
Радкевич О. Н. Развитие склеренхимы в осевых органах среднеазиатских гелиофитов. Бюлл. Среднеаз. гос. ун-та, вып. 14, 1926.
Радкевич О. Н. Соотношения мягких и твердых тканей у травянистых и полукустарниковых гелиофитов Средней Азии. Изв. Главн. бот. сада, т. 27, вып. 4, 1928.
Рачковская Е. И. К биологии пустынных полукустарничков. Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, серия 3 (геоботаника), вып. 11, 1957.
Ротов Р. А. Жизненные формы, побегообразование и ритм сезонного развития растений Восточных Кара-Кум. Автореферат канд. диссертации. М., 1955.
Сенянинова-Корчагина М. В. К вопросу о классификации жизненных форм. Учен. зап. ЛГУ, № 104, серия геогр., вып. 5, 1949.
Серебряков И. Г. Биолого-морфологический и филогенетический анализ жизненных форм покрытосеменных. Уч. зап. МГПИ им. В. П. Потемкина, каф. бот., т. 37, вып. 2, 1954.
Серебряков И. Г. Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений. Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 60, вып. 3, 1955.
Станюкович К. В. Растительный покров Восточного Памира. Зап. ВГО, новая серия, т. 10, 1949.
Стешенко А. П. Формирование структуры полукустарничков в условиях высокогорий Памира. Тр. Бот. ин-та АН Тадж.ССР, т. 50, 1956.
Суслова М. Рост побегов и опадение ассимилирующих органов у деревьев и кустарников песчаной пустыни Кара-Кум. Пробл. растениеводческого освоения пустынь, вып. 4, 1935.
Талиев В. И. Основы ботаники в эволюционном изложении, изд. 7-е. М.—Л., Сельхозгиз, 1933.
Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М., изд. МОИП, 1948.
Тахтаджян А. Л. Вопросы эволюционной морфологии растений. Л., Изд. ЛГУ, 1954.
Шалыт М. С. Система жизненных форм степных растений. Учен. зап. Таджикск. гос. ун-та, т. 6. Тр. фак. естеств. наук, вып. 1, 1955.
Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Berlin, 1928.
Drude O. Die Ökologie der Pflanzen. Die Wiss. einzeldarst. aus der Nat.-Wiss. und der Technik, Bd. 50, 1913.
Du Rietz E. Life-forms of terrestrial flowering plants. Acta Phytogeografica Suecica, III. Upsala, 1931.
Grisebach A. Die Vegetation der Erde. Leipzig, 1872.
Hutchinson J. The families of flowering plants. I. Dicotyledons. 1926.
Warming E. u. Graebner P. Pflanzengeographie. Berlin, 1918.

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

# К БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И КУЛЬТУРЕ ОСТРОВСКИИ

*Г. С. Синицын*

Во время экспедиции в 1955 г. по горным хребтам Западного Тянь-Шаня — Каржантау, Угамскому и Пскемскому — в западной части центрального Угама нами были обнаружены заросли редкого красивоцветущего растения островскии (*Ostrovskia magnifica* Rgl. сем. Campanulaceae), единственного представителя древнереликтового рода островския, эндемичного в Средней Азии. Островския высокое, до 165 см, мощное многолетнее растение. Стебли голые, гладкие, полые; листья крупные, продолговато-овальные, собраны от пяти до семи в мутовки. Цветки бледно-голубовато-лиловые, до 12 см в диаметре, собраны в метельчатые соцветия. Коробочка открывается многочисленными отверстиями по бокам. Цветет в июне-июле.

В природных условиях растение имеет от одного до пяти основных прямостоячих или слегка наклонных стеблей, на каждом из которых образуется от одного до девяти цветков, располагающихся на боковых веточках 5—20 см длиной. Цветки имеют нежный, но слабый запах; опыление происходит через посредство пчел, ос и шмелей. Срезанная цветущая ветвь может стоять в воде семь-восемь дней. В литературе указываются три цветные расы островскии — светло-лиловая, белая и желтая, причем для Западного Тянь-Шаня (долина р. Угам) характерна желтоцветковая раса (Федченко, 1936). Однако заросли островскии, найденные во всех трех ущельях Угамского хребта (Макбал-сай, Алмалы-сай и Пиазлы-сай), имели голубовато-лиловые цветки, которые к концу цветения становились беловато-лиловыми. На отдельных экземплярах насчитывается вместе с нераспустившимися до 35 цветков, а в среднем на одном растении развивается до десяти цветков. Семена завязываются только в центральных цветках и на каждом стебле образуются одна — три, редко четыре коробочки. У боковых цветков оплодотворение обычно не происходит. Зрелые коробочки имеют 17—22 мм длины и 20—33 мм ширины. Среднее число семян в одной коробочке 200—300 (от 97 до 636). Семена телесного цвета, плосковатые, продолговато-яйцевидные, с гладкой поверхностью, без рисунка. Длина семени от 2,8 до 3,5 мм; ширина от 1,4 до 1,8 мм. Вес 1000 семян около 1,8 г. Корень стержневой, клубневидно утолщенный, книзу веретеновидно расширяющийся, а затем снова суживающийся. Длина корня от 20 до 53 см, диаметр у корневой шейки от 0,7 до 3 см, в наиболее утолщенной части 1,4—4 см. Вес сырого корня от 50 до 420 г; изредка встречаются корни 4—7 см длиной и 1—2 г весом, что, по-видимому, указывает на происходящее семенное возобновление зарослей, В изломе корень белый, снаружи покрыт тонкой светло-бурой кожицей, шелушащейся и легко сдирающейся лоскутами во время цветения, но затем плотно прилегающей к корню. При поранении корня выделяется белое липкое вещество, образующее тонкие шелковистые нити. Имеется указание, что корни островскии из горной части Таджикистана содержат каучук (Федченко, 1933).

В сентябре на корневых шейках было развито от одной до четырех белых конусовидных почек длиной 0,3—1,0 см и 0,2—0,5 см в диаметре, которых в июне во время цветения еще не было. По-видимому, почки возобновления закладываются и формируются с осени после цветения растений. У некоторой части просмотренных корней, на расстоянии 5—8 см

ниже корневой шейки, отходят два-три, реже четыре боковых корня. Отдельные крупные корни имеют две-четыре головки (корневые шейки), причем на каждой из них есть почка. По-видимому, число разветвлений корня и число головок являются возрастным признаком.

При выкопке попадаются отдельные корни с ранее поврежденными головками, не имеющими почек. У таких корней образуются вторичные почки. В одном случае при неповрежденной головке и здоровой почке была отмечена сформированная почка, расположенная на корне значительно ниже головки. Эти обстоятельства указывают на способность островскии к вегетативному размножению. Головка корня залегает в почве обычно на глубине 20—30 см, а концевая часть корня на глубине 40 и даже 80 см. Понятно, что добывание целых корней чрезвычайно затруднено, тем более что почва к осени сильно уплотняется, а корни очень хрупки. Глубокое расположение корней предохраняет их от вымерзания в зимний и ранне-весенний периоды и является важным биологическим приспособлением, способствовавшим сохранению этого древнего растения.

Для характеристики экологической обстановки, в которой произрастает островския, можно привести описание ущелья Макбал-сай Угамского хребта, которое имеет 14 км длины и 20—40 м ширины и располагается в общем в широтном направлении. Склоны его высокие и скалистые, сложены из известняковых пород; в нижней их части нередки каменистые осыпи. Дно ущелья в низовье и средней части почти плоское, с хорошо выраженным дерновым покровом; в верховье ущелье становится более узким, скалистым и глубоким. Здесь дно его сплошь завалено каменистыми осыпями и крупными обломками скал. В верховье ущелья находится небольшое горное озеро обвального происхождения, не имеющее видимого стока. На картах ошибочно обозначена речка, но фактически ни речки, ни хотя бы ее сухого русла здесь нет. В нижней и средней частях ущелья склоны, особенно северный, покрыты древовидной арчой (*Juniperus semiglobosa*, *J. seravschanica*), магалебской вишней (*Cerasus mahaleb*), жимолостью монетолистной (*Lonicera nummulariifolia*). По скалам растет *Spiraea pilosa* и *Ephedra equisetina*. По более ровным участкам склонов произрастают *Amygdalus Petunnikovii*, *Cerasus tianschanica* и др. По дну ущелья отдельными куртинками встречается дикая яблоня (*Malus Sieversii*), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica*), кустарниковая ива (Salix sp.) и много *Rubus caesius*.

Островския встречается чаще пятнами по северо-восточным и северным склонам ущелий, крутизной от 35 до 45°, обитая на глинисто-щебенистой или глинистой почве среди высокой разнотравной растительности, кустарников и древовидной арчи. Довольно часто среди островскии и невдалеке от нее произрастают: *Ferula prangifolia*, *Rheum Maximoviczii*, *Korolkovia Sewerzowii*, *Polygonatum Sewerzowii*, *Schrenkia ugamica*, *Hypericum scabrum*, *Phyteuma argutum*. Из кустарников нередки *Spiraea hypericifolia*, *Amygdalus Petunnikovii*, *Cerasus tianschanicus*, *Lonicera nummulariifolia*, *L. Olgae*, *Calophaca tianschanica*. Островския растет на плотной глинисто-комковатой среднескелетной почве с равномерным наличием щебня по всему горизонту.

В ущелье Макбал-сай и в соседнем с севера ущелье островския 17 июня 1956 г. находилась в фазе полного цветения, но у большинства растений листья желтели и усыхали, так же как и у молодых экземпляров, находившихся еще в фазе бутонизации. Растения со свежими зелеными листьями можно было встретить лишь в тени кустарников или среди цветущих ферул в верхней части склона. В низовье соседнего с Макбал-саем ущелья было встречено несколько экземпляров островскии, растущих почти по

дну на глинисто-щебенистой почве, под скалистым, почти отвесным склоном. В этом месте ущелье имеет форму каньона, и за день прямой солнечный свет сюда почти не попадает. В этих условиях растения 17 июня имели высоту 50—70 см и находились в фазе бутонизации, а на открытых солнечных местах восточного склона были в полном цветении при высоте растений более метра.

Три экземпляра островскии были обнаружены в трещине огромного обломка скалы, находящегося на средней части северного склона. Они росли вертикально, достигали более 1 м высоты и цвели. Корни этих растений были сплющены и приняли форму трещины, внутри которой имелось небольшое количество буровато-глинистой почвы. В другом месте наблюдались хорошо развитые цветущие экземпляры островскии, поселившиеся в двух метрах от берега ручья, стекающего с северного склона. Группы островскии из 10—40 экземпляров встречаются в тени деревьев или среди кустарников.

В обследованных ущельях заросли островскии располагаются на высоте 1600 м над уровнем моря, доходя до высоты 1750 м. Общая площадь склонов по трем ущельям, где встречается островския, составляет около 80 га, из которых ассоциации с участием островскии составляют всего около 3 га. Это растение необходимо объявить заповедным и запретить выкопку его корней. Природные заросли должны служить источником семян для введения этого растения в культуру.

Осенью 1955 г. в ботаническом саду Казахского государственного университета (г. Алма-Ата) было высажено 20 корней островскии длиной 22—45 см, диаметром 1,5—3 см. Посадка производилась с таким расчетом, чтобы головка была расположена на той же глубине, что и в природной обстановке, т. е. 20—25 см. В начале апреля 1956 г. на поверхности почвы появились первые верхушки стеблей в виде зеленой маленькой розетки 1 см высотой и 1—2 см в диаметре; листья мелкие, овально-треугольные, по краю пильчатые. К 10 апреля розетки появились почти от всех высаженных корней. Листья розеток к этому времени приобрели темно-зеленый цвет с матовым оттенком. К 20 апреля молодые растения достигли в среднем 7 см с колебаниями от 4 до 12 см. К 27 апреля растения образовали от четырех до семи мутовок яйцевидно-овальных листьев. У основания каждого листа появились боковые побеги от 0,5 до 2 см длиной, на которых развилось по паре овальных листьев. К 4 мая у большинства растений на конце стебля образовалось по одному прямостоячему бутону длиной 1—1,5 см и шириной 0,5—0,8 см. Начало цветения отмечено 2 июня, полное цветение наблюдалось 10 июня, а созревание семян в августе.

## ЛИТЕРАТУРА

Федченко Б. А. Новые данные об островскии. Изд. Тадж. базы АН СССР, т. 1, вып. 1, 1933.

Федченко Б. А. Новые данные о местонахождении *Ostrovskia magnifica* Rgl. Тр. Тадж. базы АН СССР, т. 2, 1936.

Флора СССР, т. 24, М.—Л., Изд-во АН СССР, 1957.

*Институт ботаники*
*Академии наук Казахской ССР*
*г. Алма-Ата*

# РИТМ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ ХАБАРОВСКА

*Г. П. Белостоков*

Ритм сезонного развития древесных растений на Дальнем Востоке наиболее детально изучался А. А. Строгим (1917, 1924, 1930) в Приморье и окрестностях г. Благовещенска. Фенологические наблюдения над деревьями и кустарниками в бассейне р. Супутинки были проведены Т. В. Самойловой (1936). З. И. Гутникова (1938) изучала сезонное развитие медоносных растений Южно-Уссурийского края, а А. П. Васьковский (1954),— сезонные явления на крайнем северо-востоке.

В настоящей статье приводятся некоторые данные о ритме сезонного развития древесных растений по наблюдениям, проведенным в трех пунктах: на участке Хехцирского опытного лесничества (в 30 км к югу от Хабаровска), расположенном на крутом юго-восточном склоне сопки; в дендрарии Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства на участке с пологим юго-западным склоном и в Петропавловских лесах в 60 км к северо-востоку от Хабаровска на ровном участке. Во всех трех пунктах наблюдения проводились над отдельными средневозрастными деревьями наиболее важных пород. В основу работ была положена методика И. Г. Серебрякова (1954).

А. В. Тюрин (1950) считает, что период вегетации в районе Хабаровска начинается с зацветания лещины и ольхи (29 апреля) и кончается с пожелтением листьев бархата амурского (12 сентября). Однако фактически вегетационный период древесных растений начинается с их весеннего пробуждения, что определяется началом сокодвижения.

Раньше всего (в начале апреля) сокодвижение было обнаружено у березы маньчжурской, ореха маньчжурского, клена зеленокорого и пихты белокорой. Заканчивается оно в середине мая, причем у березы одновременно с распусканием листьев, у кленов — до их распускания, у ореха маньчжурского — после распускания. Вместе с тем характер сокодвижения (обильное или слабое) не определяет интенсивности вегетации. Часто наблюдается, что у растений с обильным сокодвижением набухание почек и цветение наступает позже, чем у растений со слабым сокодвижением.

Сокодвижение зависит прежде всего от температуры. При понижении температуры (до 2°) сокодвижение по-прежнему обильно только у ореха маньчжурского. У берез оно замедляется, а у кленов часто прекращается; это происходит, очевидно, потому, что у них корни располагаются поверхностно и они чувствительны к понижению температуры.

Вскоре после начала сокодвижения набухают почки и стебли трогаются в рост. Из 27 древесных пород, находившихся под наблюдением, до 1 мая начинается рост стеблей у одной породы (черемухи обыкновенной), у пяти пород — между 1 и 10 мая и у 21 породы — между 10 и 20 мая.

Принято считать, что в сезонном развитии древесных растений набухание почек является одной из самых коротких фаз. Между тем эта фаза длится с начала апреля до двадцатых чисел мая. У лиственных деревьев набухание резко отграничено от их распускания; у хвойных же растений и особенно сосен набухание постепенно без видимых различий переходит в распускание. У ив, осины, тополей почки набухают 15—20 дней, а у берез, ореха маньчжурского и бархата амурского—в течение 30—40 дней. У тех древесных растений, у которых наблюдается «плач», почки набухают дольше, чем у растений, которым это явление не присуще.

Стебли хвойных пород трогаются в рост в такой последовательности: лиственница даурская — 2 мая, сосна обыкновенная — 5—10 мая, кедр корейский — 15 мая, пихта белокорая и ель аянская — 20 мая. Весенний рост стеблей происходит или без образования новых органов (плоскостной рост), или с образованием органов (верхушечный рост). Первый характерен для растений, в почках которых побеги сформированы полностью (сосна обыкновенная, дуб монгольский и др.); второй — для растений, в почках которых побеги сформированы не полностью (ива, береза, клены). Плоскостной рост заканчивается раньше верхушечного.

По продолжительности и характеру роста стеблей древесные растения можно разделить на три группы: 1) растения с простыми побегами, рост которых заканчивается в течение 3—5 недель (дуб монгольский, липа амурская, ясень маньчжурский и др.); 2) растения с простыми побегами, которые растут 6—9 недель (ивы, березы, клен зеленокорый и др.); 3) растения со сложными побегами, которые растут 5—7 недель (сосна обыкновенная, сосна могильная, кедр корейский).

Стебли большинства древесных растений растут очень интенсивно. Если учесть, что листья ассимилируют в основном в течение 3—4 месяцев, то становится ясной причина бурного роста стеблей. В среднем у древесных растений стебли заканчивают рост за 35 дней.

Удлиненные побеги всегда начинают рост раньше и заканчивают его позже, чем укороченные побеги. Быстрый рост побегов древесных растений объясняется еще и тем, что основное развитие они проходят внутри почек. При внепочечном росте развиваются уже заложившиеся элементы побегов.

Наблюдения показали, что у древесных растений максимум прироста приходится на конец мая. В начале июня энергия роста стеблей падает, и в конце июня рост заканчивается. Одревеснение стеблей начинается во время их роста. Особенно энергично этот процесс идет в августе и заканчивается в сентябре.

Для большинства древесных растений характерен однократный рост стеблей в течение вегетационного периода. Однако у некоторых древесных пород наблюдается вторичный рост — развитие так называемых «ивановых побегов», например у ивы сухолюбивой и сосны могильной в возрасте 5—20 лет. У сосны могильной «ивановы побеги» возникают в верхней части кроны преимущественно из венечных почек, тогда как центральные верхушечные почки находятся в покоящемся состоянии. Размеры таких побегов колеблются от едва тронувшихся в рост почек до 12 см длины.

Листья у различных пород распускаются в разное время. Начало распускания ежегодно колеблется в зависимости от метеорологических условий. В 1956 и 1957 гг. наиболее раннее распускание (2 мая) отмечено у черемухи обыкновенной, березы маньчжурской и лиственницы даурской, а наиболее позднее — у бархата амурского и ореха маньчжурского (соответственно 23 и 27 мая). Рост листьев заканчивается или одновременно с окончанием роста стеблей (дуб монгольский, липа амурская и др.), или раньше (осина, береза маньчжурская и др.), или позже (ясень маньчжурский, орех маньчжурский и др.).

Увеличение листовой поверхности у большинства древесных растений интенсивнее всего происходит в мае и полностью заканчивается к середине июня. Находившиеся под наблюдением растения обладают одной генерацией листьев, Продолжительность жизни листьев у хвойных пород от 2 до 11 лет (сосна обыкновенная, пихта белокорая и др.), у лиственных от 4 до 6 месяцев (береза маньчжурская, липа амурская и др.).

Осенью листья древесных растений приобретают своеобразную окраску. Раньше всего (в конце августа) окрашенные листья появляются у березы маньчжурской, липы амурской, клена мелколистного; в середине сентября—у лиственницы даурской, ильма низкого, ясеня маньчжурского, бархата амурского, ореха маньчжурского, клена зеленокорого; в первой половине октября — у черемухи обыкновенной, осины, ив, липы маньчжурской, тополя душистого, клена ясенелистного. Указанные сроки весьма условны и сильно колеблются в зависимости от состояния дерева и метеорологических условий.

Наиболее раннее начало листопада отмечено у лиственницы даурской, рябины амурской, ясеня маньчжурского; в середине сентября листья начинают опадать у бархата амурского, березы маньчжурской, ив; в конце сентября — у ольхи волосистой; позже всего листопад начинается у дуба монгольского. Наиболее раннее окончание листопада у лиственницы даурской, бархата амурского приходится на начало октября; у липы амурской, березы маньчжурской, тополя душистого — на середину октября; у ольхи волосистой, ивы козьей, клена мелколистного, клена приречного — на конец октября. У дуба монгольского листья буреют и начинают опадать поздно осенью под влиянием первых морозов и полностью опадают только весной следующего года. У хвойных пород листья отмирают постепенно, в течение всего вегетационного периода.

Пожелтение листьев и листопад у всех древесных пород начинаются в нижней части кроны от центра и идут вверх к периферии.

Начало заложения почек определяется появлением в пазухах листьев недифференцированных бугорков меристематической ткани, окончание роста почек — прекращением увеличения размеров почек и появлением у них новообразований.

У липы амурской, черемухи обыкновенной, лиственницы даурской, тополя душистого и др. почки закладываются весной (с 1 по 27 мая); у кедра корейского и сосны обыкновенной — летом; у дуба монгольского, рябины амурской и др.— в течение почти всего вегетационного периода, но главным образом осенью.

У липы амурской, ясеня маньчжурского, ореха маньчжурского и др. почки формируются примерно в течение двух месяцев; у березы маньчжурской, черемухи обыкновенной — за три месяца; у тополя душистого, клена зеленокорого и др.— за четыре месяца: у рябины амурской, дуба монгольского — за пять месяцев; у сосны могильной, кедра корейского и сосны обыкновенной — около шести месяцев.

Отдельные элементы почек появляются неодновременно: почечные чешуи всегда образуются быстрее, чем зачаточные стебли и листья. У большинства видов рост почек заканчивается в конце июля, а их дифференциация завершается в конце сентября.

По характеру сформированности зачаточного побега растения разделяются на три группы (Серебряков, 1947). У древесных растений, в противоположность травянистым, четкая граница между отдельными группами отсутствует. Один и тот же вид может иметь почки, относящиеся одновременно к двум и даже трем группам. В большинстве же случаев у древесных растений преобладают почки, в которых полностью сформированы зачаточные генеративные и вегетативные побеги.

Когда из пазух листьев заметно выдаются набухшие цветочные почки, растение вступает в фазу бутонизации. Сроки закладки соцветий и цветков у разных видов различны. У березы маньчжурской и ольхи волосистой мужские соцветия образуются в середине июня, женские соцветия — несколько позже. У ильма низкого и черемухи обыкновенной соцветия

начинают закладываться в начале июля; у дуба монгольского, ели аянской и сосны обыкновенной — в середине июля. В августе они закладываются у рябины амурской, бархата амурского.

Одни древесные растения закладывают цветочные почки в год, предшествующий плодоношению, а другие — в год плодоношения.

К первой группе относится большинство древесных растений (ивы, черемуха обыкновенная, черемуха Маака, клен зеленокорый), а ко второй группе такие растения, как липа амурская и липа маньчжурская.

Заложение генеративных органов в год, предшествующий плодоношению, не означает, что к осени они будут одинаково сформированы у всех видов. В конце октября формирование соцветий в почках полностью заканчивается у ив, тополей, ильмов, черемухи, ели. У бархата амурского, ясеня маньчжурского и клена приречного цветочные почки к этому времени развиты лишь частично.

От степени сформированности генеративных органов в почках в значительной мере зависят сроки цветения древесных растений. Так, ивы, осина, ильм низкий цветут рано весной до распускания листьев; береза маньчжурская, ясень маньчжурский, дуб монгольский, клен зеленокорый — одновременно с распусканием листьев; липа амурская, липа маньчжурская, бархат амурский, кедр корейский — летом после распускания листьев. Раноцветущие растения в подавляющем большинстве относятся к видам, в почках возобновления которых заранее сформированы соцветия.

Цветение древесных растений происходит как бы волнами, или фазами: весенние растения цветут в первой половине мая (ивы, осина, ильм низкий, ольха), поздневесенние — в конце мая (черемуха обыкновенная, черемуха Маака, дуб монгольский, береза маньчжурская, клен зеленокорый); летние— во второй половине июня (кедр корейский, клен приречный, бархат амурский); позднелетние — во второй половине июля (липа амурская, липа маньчжурская).

Цветение одного и того же вида, находящегося в разных географических пунктах, происходит в разные сроки. Так, черемуха обыкновенная обнаруживает следующую последовательность цветения: Хабаровск — 22 мая, Владивосток—23 мая, Амурская область—25 мая (Строгий, 1930).

Раньше всего цветение заканчивается у ивы козьей (17 мая), позднее — у липы маньчжурской (3 июля). Наибольшая продолжительность цветения наблюдалась у ивы козьей (15—16 дней), наименьшая — у ясеня маньчжурского (3 дня).

Древесные растения образуют аспекты своей листвой и генеративными органами. Весной листья формируют дымчато-зеленый аспект, который затем переходит в устойчивый зеленый. Осенью лес приобретает разнообразную окраску. Ярким багрянцем выделяются клены, особенно клен приречный. Липа амурская и орех маньчжурский приобретают светло-бронзовый цвет, бархат амурский — желто-палевую, а осина и ильмы — ярко-желтую окраску.

Весной во время цветения ив (в конце апреля и начале мая) берега рек и речек окрашены в светло-желтые тона. С середины мая до конца мая цветут в садах яблони и груши, образуя эффектные снежно-белые аспекты. Почти одновременно в смешанных лесах начинается массовое цветение клена ясенелистного и клена зеленокорого, которые покрываются зелено-желтыми цветками. В конце мая цветет черемуха обыкновенная. С отцветанием черемухи кончается весенний период и начинается летний. В середине июня зацветает кедр корейский. Его деревья обильно покрываются мужскими колосками ярко-малинового цвета. Они выделяют облака желтой пыльцы. Через месяц начинается цветение липы амурской,

которая придает зелено-белую окраску склонам сопок и отдельным участкам долины.

Созревание плодов у различных древесных пород протекает в разные сроки. К породам, созревающим с середины до конца мая, относятся ивы, осина, тополя, ильмы. С начала июня до конца августа созревают плоды березы, черемухи обыкновенной, дуба монгольского, рябины амурской. В более поздние сроки (от середины июня до конца сентября этого или следующего года) созревают ясень маньчжурский, кедр корейский, сосна обыкновенная и ель аянская. Созревшие плоды также влияют на характер сезонных аспектов.

Одновремено с созреванием плодов и семян одних видов происходит обсеменение других. Уже в начале лета в воздухе носятся летучки ильма, осины, тополей и ив. Осенью и зимой обсеменяются клены, липа, дуб, рябина, береза, ясень. Раннее созревание плодов обычно совпадает с ранним опадением семян, но встречаются и исключения. Так, у некоторых древесных пород плоды созревают сравнительно рано, но обсеменение происходит гораздо позднее (клены, березы). Самое раннее опадение семян наблюдается в начале — середине июня (тополя, ильмы, ивы), а самое позднее — в ноябре (кедр корейский). Наиболее длительно (от 2 до 6 месяцев) плодоносят клены, береза, ель, ясень маньчжурский, а короче всего (8—10 дней) — тополь душистый.

У некоторых древесных растений (черемуха обыкновенная, бархат амурский, лиственница даурская) листопад и плодоношение происходят одновременно. У многих растений листопад начинается через известный промежуток времени после полного созревания плодов. В ряде случаев листопад начинается в разгар плодоношения и завершается задолго до его конца, причем плоды у таких растений остаются на дереве всю зиму (рябина амурская, ясень маньчжурский, береза маньчжурская).

С окончанием листопада у древесных растений заканчиваются все ростовые и формообразовательные процессы, протекающие в однолетних побегах и почках, и наступает период полного покоя. Продолжительность периода вегетации и периода покоя у разных пород различна. Наиболее продолжительный покой отмечен у бархата амурского (225 дней), наименьший у ивы козьей (165 дней). Длина вегетационного периода у этих растений равна соответственно 140 и 200 дням.

Зачаточные побеги и их органы у большинства древесных растений зимуют под защитой почечных чешуй. Исключения составляют осина, у которой часто зимуют оголенные генеративные побеги, а также береза и ольха, у которых оголены генеративные сферы мужских генеративных побегов.

С конца октября до начала апреля размеры почек не изменяются. В начале апреля почки начинают заметно увеличиваться у ив, тополей, берез, что означает начало нового вегетационного периода.

## ВЫВОДЫ

1. Ритм сезонного развития древесных растений определяется их приспособительными реакциями, которые придают этому ритму определенное выражение, складывающееся из закономерно следующих друг за другом фенологических фаз.

Средняя продолжительность вегетативных фаз древесных растений различна. Быстро заканчивается «плач», набухание почек, цветение; длительнее фазы роста листьев и созревания плодов. Все сезонные фазы,

протекающие весной, заканчиваются быстрее, чем протекающие летом и осенью.

2. Различия в ритме сезонного развития у разных видов выражаются в неодинаковых сроках прохождения фенофаз. У одних видов хорошо выделяются пасока, другие цветут до распускания листьев, третьи отличаются непродолжительностью цветения и т. д.

3. Различный ритм сезонного развития позволяет древесным растениям полнее использовать вегетационный период, который начинается до снеготаяния и заканчивается с наступлением устойчивых холодов.

4. Ритм сезонного развития древесных растений, входящих в состав определенного растительного сообщества, является одним из факторов, придающих устойчивость ценозу как единому целому.

5. Знание ритма сезонного развития растений значительно облегчает их интродукцию и позволяет наметить основные пути последующей акклиматизации растений.

## ЛИТЕРАТУРА

Васьковский А. П. Ход сезонных явлений в окрестностях г. Магадана, 1954.
Гутникова З. И. Медоносные растения Южноуссурийской тайги. Тр. Горнотаежной станции, т. 2, Владивосток, 1938.
Самойлова Т. В. Фенологические наблюдения над древесными и кустарниковыми растениями в бассейне р. Супутинки. Тр. Горнотаежной станции, т. I, Владивосток, 1936.
Серебряков И. Г. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов. Вестник МГУ, 1947, № 7.
Серебряков И. Г. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях. Доклад на совещ. по стац. геобот. исслед. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Строгий А. А. Сводка лесофенологических весенних наблюдений Приморской области за 1916 г. Владивосток, Журн. «Приморск. хозяйство», № 5—6, 1917.
Строгий А. А. Сезонные явления природы в окрестностях г. Благовещенска Амурской губернии за 1919—1924 гг. «Мироведение», 1924, № 3.
Строгий А. А. Биоклиматические черты Дальнего Востока по фенологическим данным зеленения и цветения черемухи в 1927—1930 гг. Зап. Влад. отд. ГГО, т. V, вып. I, Владивосток, 1930.
Тюрин А. В. Фенологические наблюдения в лесах СССР и их лесохозяйственное использование. «Лесное хозяйство», 1950, № 6.

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ



## К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ ПАУТИННЫХ КЛЕЩЕЙ

*И. И. Антонова*

Растительноядные паутинные клещи в условиях нечерноземной полосы СССР изучены недостаточно. Особенно мало известно о фауне и экологии паутинных клещей, поражающих декоративные растения в садах и парках. В литературе имеются сведения лишь о небольшом числе видов в Московской области, а именно о *Tetranychus urticae* Koch на овощных культурах, *T. telarius* (L.) на липе, *Metatetranychus ulmi* (Koch) на плодовых и другие (Смирнов, 1935; Герасимов, 1946; Мацкевич, 1954; Савздарг, 1955; Лебедева, 1958; Ло Юй-Цюань, 1957).

В 1951—1957 гг. в Главном ботаническом саду Академии наук СССР было проведено изучение видового состава клещей и их биологических особенностей с целью обоснования системы мероприятий по борьбе с ними применительно к местным условиям (Антонова, 1955, 1957[1]). Всего было обнаружено 27 видов паутинных и плоских клещей из отряда Acariformes A. Zachv., относящихся к трем семействам и восьми родам, в том числе в открытом грунте 21 вид, в открытом грунте и в оранжереях 2 вида и только в оранжереях 4 вида (табл. 1).

Из общего числа указанных в таблице клещей два вида оказались новыми. Из них *Schizotetranychus beckeri* Wainst., найденный на злаках описан Б. А. Вайнштейном (1958). Другой новый вид Paratetranychus sp., обнаруженный на дубе, еще не описан.

Наиболее вредоносен широко распространенный полифаг *Tetranychus urticae* Koch (рис. 1, *а*, и *б*), найденный на всех участках и экспозициях. В открытом грунте он обнаружен на 383 травянистых, на 23 древесных, 54 кустарниковых и 4 полукустарниковых видах, относящихся к 54 семействам и 272 родам. Наибольшее число видов повреждаемых растений относится к сем. Rosaceae (97), Compositae (40), Ranunculaceae (32), Leguminosae (23), Labiatae (28), Gramineae (22), Umbelliferae (18), Saxifragaceae (20), Liliaceae (15), Campanulaceae (13), Caprifoliaceae (10), Papaveraceae (10), Violaceae (11), Caryophyllaceae (8).

Экология *Tetranychus urticae* Koch изучалась в лабораторных и полевых условиях. Проводились периодические обследования растений и сбор клещей, которые фиксировались 70-градусным спиртом и заключались в гуммиарабиковую смесь для последующего определения. Отмечалось кормовое растение, фаза его развития и степень повреждения.

С целью изучения условий зимовки самок *T. urticae* на разных участках сада просматривались опавшие листья, основания отмерших стеблей, комочки поверхностных слоев почвы, трещины коры деревьев в нижней

[1] Работа проводилась под руководством А. Б. Ланге. Определение материала проводил Б. А. Вайнштейн

Таблица 1

*Клещи, обнаруженные на растениях Главного ботанического сада (1951—1957)*

| Вид клеща | Число видов, родов и семейств растений, на которых были обнаружены клещи | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | видов | | | родов | семейств |
| | в открытом грунте | в оранжереях | всего | | |
| **Паутинные клещи** | | | | | |
| *Tetranychus urticae* Koch | 470 | 116 | 586 | 313 | 95 |
| *T. przhevalskii* Reck | 3 | — | 3 | 3 | 1 |
| *T. ludeni* Zacher | — | 17 | 17 | 16 | 14 |
| *T. cinnabarinus* Bouissduval | — | 6 | 6 | 6 | 6 |
| *Metatetranychus ulmi* (Koch) | 21 | — | 21 | 11 | 4 |
| *M. citri* Mc G. | — | 7 | 7 | 4 | 4 |
| *Schizotetranychus telarius* (L.) | 2 | — | 2 | 1 | 1 |
| *Sch. beckeri* Wainst. | 4 | — | 4 | 4 | 1 |
| *Sch. salicicola* Zacher | 2 | — | 2 | 2 | 1 |
| *Sch. carpini* Reck | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *Sch. jachontovi* Reck | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *Sch. pruni* (Oudemans) | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *Paratetranychus ununguis* Jacobi* | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 |
| *P. kobachidzei* Reck | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *P. karamatus* Ehara | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *P. quercifolius* Wainst. | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *P.* sp. | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| **Бриобииды** | | | | | |
| *Bryobia praetiosa* Koch | 8 | — | 8 | 8 | 4 |
| *B. recki* Wainst. | 10 | — | 10 | 5 | 3 |
| *B. osterloffi* Reck | 3 | — | 3 | 2 | 1 |
| *B. pseudopraetiosa* Wainst. | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *B. redikorzevi* Reck | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *B. lonicerae* Reck | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *B. lagodechiana* Reck | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *Petrobia latens* (Müller) | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| *Tetranycopsis horridus* Can. et Fanz. | 1 | — | 1 | 1 | 1 |
| **Плоскотелки** | | | | | |
| *Brevipalpus obovatus* Donn | — | 94 | 94 | 41 | 65 |
| Итого... | 538 | 242 | 780 | — | — |

* В 1959 г. на иве обнаружен также *Schizotetranychus schizopus* Geisks.

части кроны и учитывались сроки ухода клещей на зимовку и выхода их с зимовки, а также численность клещей по фазам их развития в различных местах зимовки. Наблюдения за развитием клещей проводились в вегетационных домиках и в открытом грунте (1954, 1955, 1956); в каждом опыте исследовалось по 10—20 растений в горшках или побегов, помещенных в сосуды с водой, и по 10—15 листьев на них. Черешки листьев и стебли обводились клеевыми кольцами.

Плодовитость и продолжительность жизни самок *T. urticae* установлена в лаборатории на четырех видах растений: *Rosa rugosa* Thunb., *Aquilegia vulgaris* L., *Viola odorata* L., *Stachys silvatica* L.

С этой целью на листья растений отсаживались одиночные самки тотчас после линьки и подсчитывалось общее количество яиц, отложенных одной самкой в течение ее жизни.

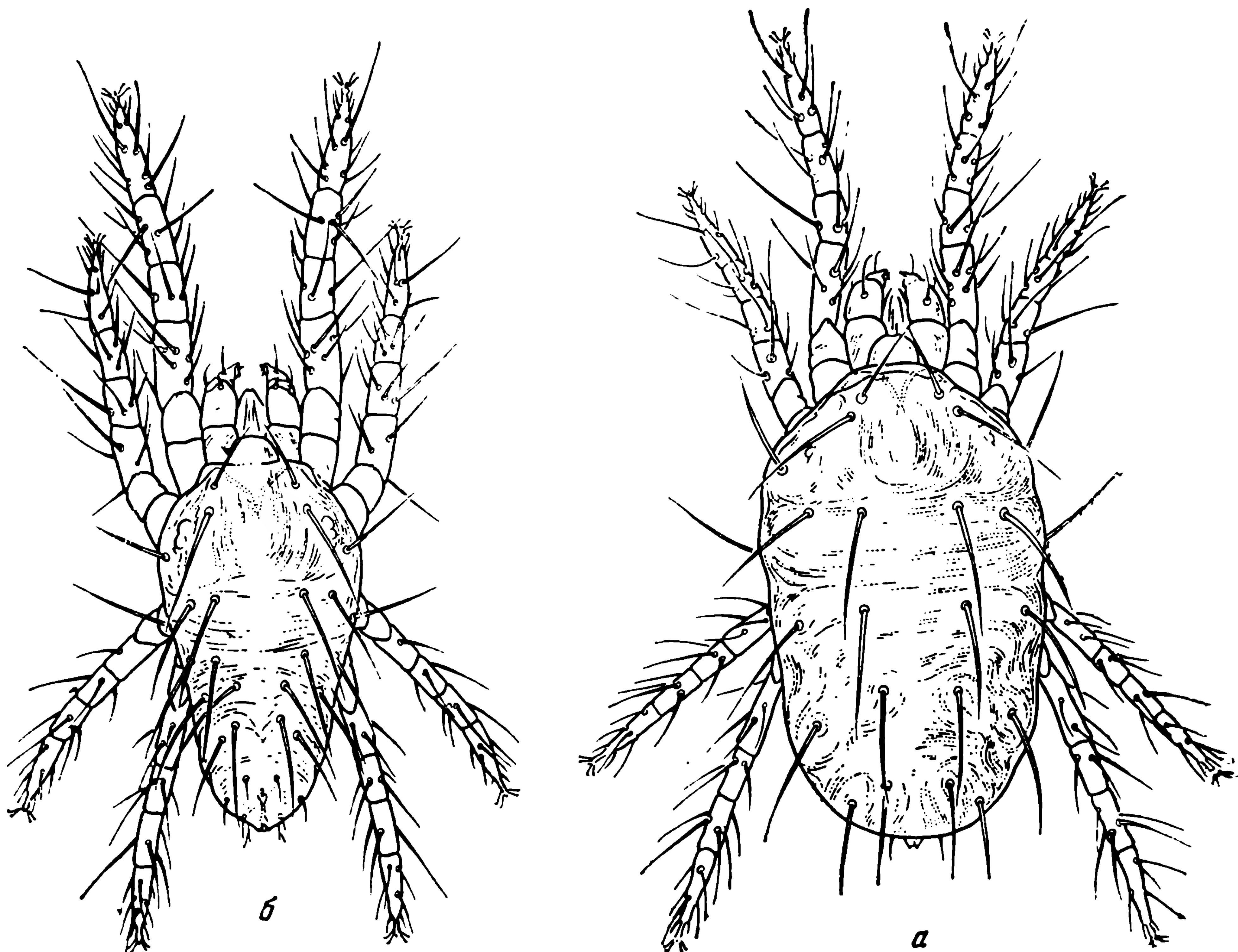



Рис. 1. *Tetranychus urticae* Koch (со спинной стороны): *а* — самка; *б* — самец (по оригиналу А. Б. Ланге)

На 20 экземплярах лабазника [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.] и чистеца лесного (*Stachys silvatica* L.), растущих в открытом грунте, выявлялась численность клещей. Для этого в 1955 и 1956 гг. с мая по сентябрь общее число клещей подсчитывалось два раза в месяц на 15 листьях, взятых из разных ярусов.

Развитие *T. urticae* в открытом грунте начинается в мае, после откладки яиц зимующими самками. По наблюдениям 1955 г., клещ развивался в полевых условиях на василиснике (*Thalictrum simplex* L.) в пяти последовательных поколениях с мая по сентябрь (табл. 2), причем первая генерация продолжалась с конца мая до половины июня. В этот период вредоносность клеща была еще мало заметна.

В 1954 г. при содержании на василиснике в вегетационном домике клещ дал с мая по сентябрь семь генераций. За летний период (июнь, июль, август) он развивался в четырех генерациях, причем средняя продолжительность генерации составляла 11—15 суток при температуре 26—22°. В южных районах СССР (Средняя Азия, Азербайджап) *T. urticae*

Таблица 2

*Сроки развития Tetranychus urticae на василиснике в открытом грунте (1955)*

| Генерация | Даты появления фаз | | | | Длительность фаз (в сутках) | | | | Средняя длительность генерации (в сутках) | Средняя температура (в °С) | Средняя относительная влажность воздуха (в %) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | яйца | личинки | протонимфы | самки | яйца | личинки | прото- и дейтонимфы | самки до откладки яиц | | | |
| I | 7.V | 24.V | 29.V | 10.VI | 17 | 5 | 12 | 4 | 38 | 12,6 | 67 |
| II | 14.VI | 26.VI | 29.VI | 7.VII | 12 | 3 | 8 | 3 | 26 | 19,1 | 70 |
| III | 10.VII | 18.VII | 22.VII | 1.VIII | 8 | 4 | 9 | 2 | 23 | 19,4 | 75 |
| IV | 3.VIII | 13.VIII | 17.VIII | 23.VIII | 10 | 4 | 6 | 1 | 21 | 19,6 | 70 |
| V | 24.VIII | 7.IX | 11.IX | 19.IX | 14 | 4 | 8 | 3 | 29 | 18,1 | 68 |

дает 12—20 поколений в год, что связано с более высокими температурами и более длительным вегетационным периодом (Пионтовский, 1932; Чилингарян, 1943; Курбанов, 1955).

Размножение *T. urticae* происходит половым и партеногенетическим путем. Самки откладывают яйца чаще на нижней стороне листьев, располагая их вдоль жилок или по всему листу. Число откладываемых яиц зависит от кормового растения. На хлопчатнике одна самка в течение жизни (30 суток) откладывает в среднем 153 яйца (42—215) (Курбанов, 1955). По наблюдениям и опытам, проводившимся на растениях открытого грунта, самки откладывали: на розах с 12 июля по 9 августа в среднем по 27—29 яиц, на аквилегии за этот же срок в среднем 30—36 яиц; на фиалке душистой с 8 по 29 июля в среднем по 32—46 яиц; на чистеце лесном с 30 июля по 23 августа в среднем 37—59 яиц. Средняя продолжительность жизни самки 16—25 дней при температуре 17—19°.

Изменение численности *T. urticae* на травянистых растениях (чистец лесной, лабазник) наблюдалось в полевых условиях в 1955 и 1956 гг. с мая по сентябрь. В мае численность и вредоносность клещей на растениях незначительны: количество заселенных клещом растений составляет 0,3—1%. Колонии сосредоточиваются главным образом на нижних листьях растений. В среднем 25—29 мая на лист чистеца лесного и лабазника приходится 6—16 клещей. Самки расселяются главным образом в период развития второй и третьей генерации (июнь — июль). В конце мая — начале июня численность клещей постепенно возрастает. На 20 июня численность клещей была в два-четыре раза больше, чем в мае (в среднем на лист указанных растений обнаружено 25 клещей).

Максимальная численность *T. urticae* на растениях в 1955—1956 гг. наблюдалась 10—12 июля, когда в среднем на один лист приходилось 45—75 клещей (рис. 2). В этот период наблюдаются значительные повреждения растений клещами. Сильно зараженные растения становятся мало пригодными для питания клещей, и они переходят на здоровые растения, что снижает численность клещей на поврежденных растениях (Рекк, 1950). Появление зимующих оранжевых самок и постепенный их переход на места зимовки вне растений также снижает численность клещей на растениях. Основным условием появления зимующих самок является, как известно, наступление короткого дня, а также температура и состояние кормового растения (Lees, 1953; Бондаренко, 1950;

Бондаренко, Куан Хай-юань, 1958). В среднем на один лист чистеца лесного и лабазника 4—9 августа приходился 12—21 клещ. Численность клещей в это время по сравнению с июлем снизилась, таким образом, в 3—4 раза, а позднее (на 22—25 августа) в 7—10 раз.

Зимующие самки *T. urticae* концентрируются под кормовым растением, в опавшей листве под снегом и в остатках стеблей близ корневой шейки, в щелях коры и у основания стволов древесных растений, но преимущественно в поверхностных пористых комочках почвы близ растений. Так, в 200 см³ почвы под пораженными клещом видами Hemerocallis в ноябре—декабре 1957 г. было обнаружено в среднем 1200 зимующих самок, под

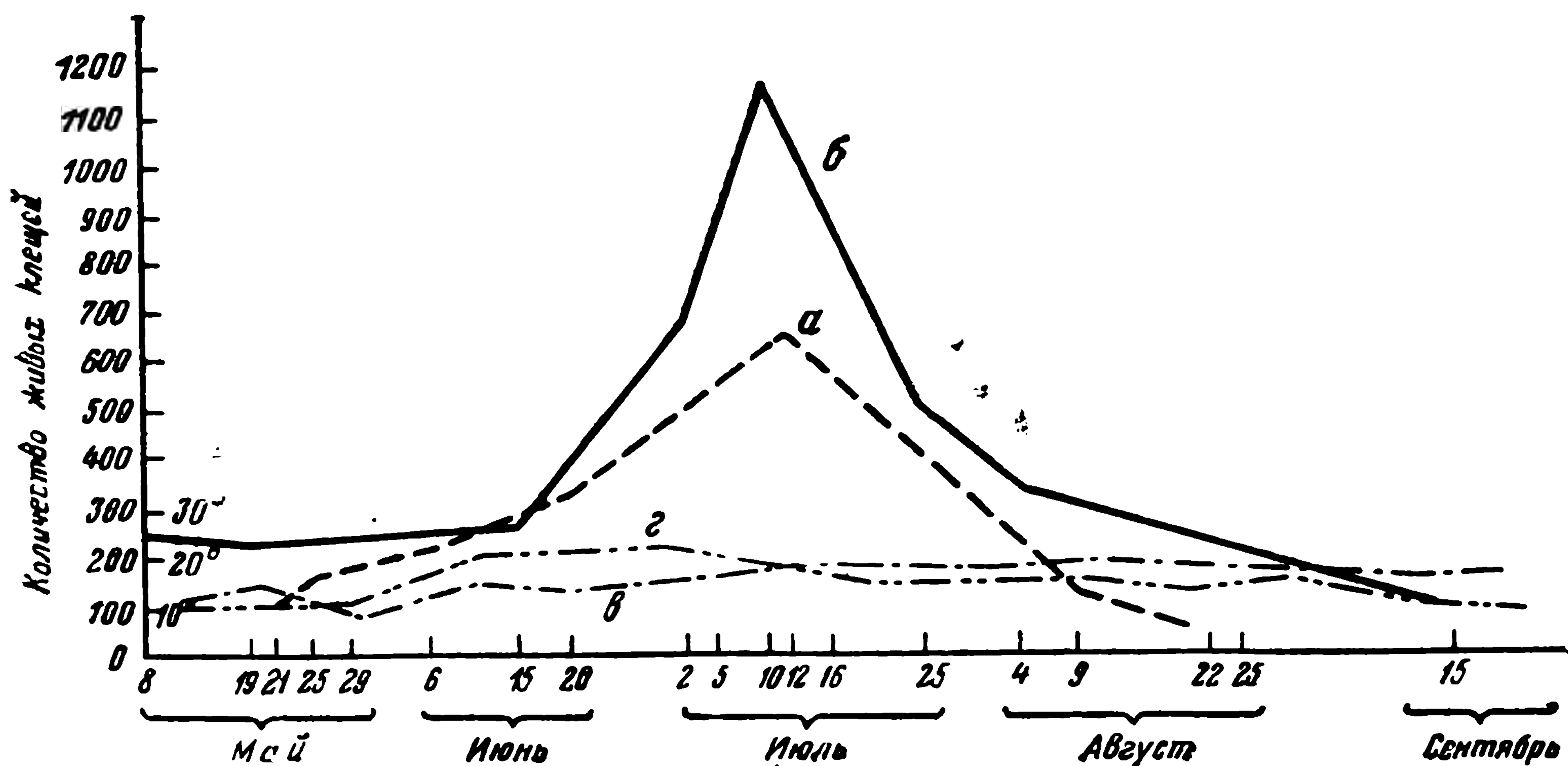



Рис. 2. Численность *Tetranychus urticae* Koch на травянистых растениях по годам: *а* —на чистеце лесном (1955 г.); *б*—на лабазнике (1956 г.). Ход изменения температуры. *в*— в 1955 г.; *г* — в 1956 г.

видами Thalictrum — 690, в таком же объеме опавших листьев около *Mentha longifolia* Huds. —74 самки. В 200 см³ почвы с поверхности приствольных кругов под смородиной было 405 самок, а в опавших листьях — 60. Количество зимующих самок в местах зимовки зависит от заселения растения клещами предыдущим летом, причем зарегистрированы отдельные скопления самок (от 5 до 500 экземпляров). В сентябре 1957 г. наблюдалось скопление зимующих самок в ловчих поясах на деревьях. Резервации зимующих самок отмечены на диких сорных и декоративных видах. Весной растения-резерваторы самок являются источником дальнейших заражений.

Зимующие самки начинают выходить обычно 18—20 апреля при температуре 8—12°, а в годы с холодной весной (1955, 1956, 1958) — в первой декаде мая. Выходят самки на растения обычно в течение мая и первой декады июня. Откладывание яиц начинается через два-три дня после выхода самок на растения. Единичные зимующие самки вновь появляются на растениях уже в конце июля. К концу августа их число составляет 30—54%, а в сентябре достигает 75—80%. В то же время продолжается откладывание яиц самками более поздних поколений. Размножающиеся популяции клеща были отмечены в ноябре и даже декабре 1955—1956 гг.

Зимуют только самки оранжевого цвета. Из 1000 просмотренных клещей в разных местах зимовки (в почве, в сухих листьях, в отмерших стеблях) других фаз не было отмечено. Подсчеты зимующих самок в остат-

ках стеблей показали, что из 343—773 самок осенью было 5—8% мертвых; в апреле в тех же местах мертвых самок насчитывалось 19,1—19,7% (1955—1956).

Наблюдалось два типа повреждения растений. Для большинства растений характерен первый тип, выражающийся в появлении беловатых пятен, расположенных в первый период вдоль жилок листа, позднее — по всей его поверхности. Второй тип повреждений встречается реже и выражается в появлении бурых пятен на разных участках листа; позднее эти пятна сливаются, и весь лист приобретает бурый оттенок. Сильно поврежденные листья засыхают и опадают, у некоторых растений деформируются, например у Sanguisorba, Rosa, а в оранжереях у *Erytrina crista-galli* L.

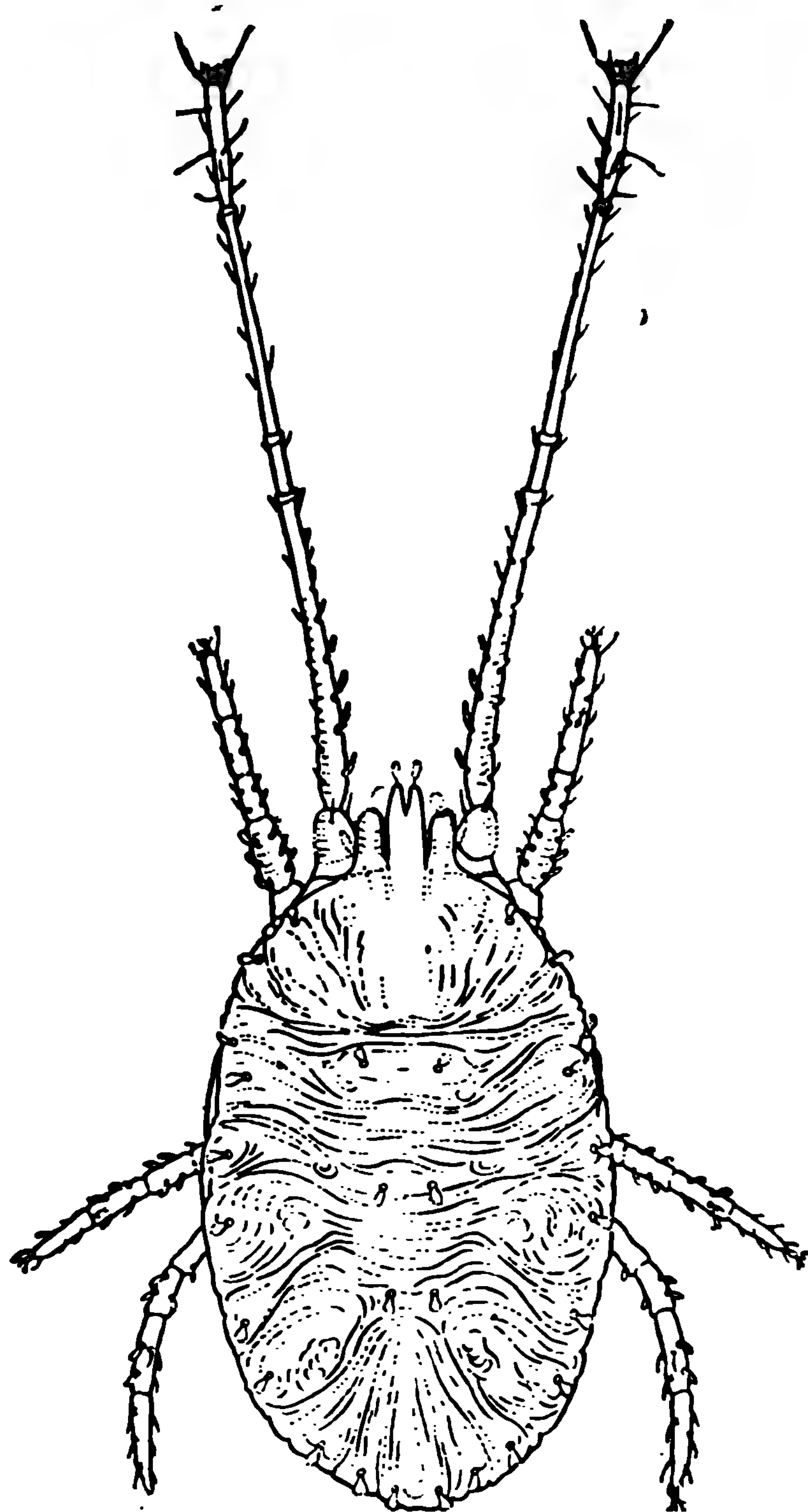


Рис. 3. *Bryobia recki* Wainst. (со спинной стороны), самка (по оригиналу А. Б. Ланге)



Рис. 4. Зимующие яйца *Bryobia recki* Wainst. у основания отмершего стебля колокольчика

Наиболее сильное повреждение растений в открытом грунте наблюдалось летом 1954 и 1957 гг., особенно на участках, сильно прогреваемых солнцем.

По степени вредности вторым видом клеща в наших условиях является *Metatetranychus ulmi* (Koch), отмеченный на 21 виде. Наиболее сильно были повреждены виды: Rhamnus, Malus, Cerasus, Sorbus, Amelanchier; слабее виды: Morus, Crataegus, Cotoneaster и др. Зимовка проходит в фазе яйца на коре ветвей.

Из других видов паутинных клещей, обнаруженных на древесно-кустарниковых растениях сада, можно отметить следующие: *Bryobia redikorzevi* Reck на яблонях; *Paratetranychus ununguis* Jacobi повреждал голубые и канадские ели, особенно сильно в 1949, 1956, 1957 гг.; *Schizotetranychus telarius* (L.) найден на липе; *Sch. salicicola* Zacher

на тополе; *Sch. pruni* (Oudemans) на клене; *Paratetranychus kobachidzei* Reck, *Schizotetranychus jachontovi* Reck, *Paratetranychus quercifolius* Wainst. и Paratetranychus sp. на дубе в дубраве; *Tetranycopsis horridus* Can. et Fanz., *Schizotetranychus carpini* Reck — на лещине; *Paratetranychus karamatus* Ehara на лиственнице; вид *Bryobia lagodechiana* Reck обнаружен на иссопе лекарственном, *B. lonicerae* Reck— на жимолости. На травянистых растениях отмечено восемь видов паутинных клещей, включая *T. urticae*. Виды Bryobia обнаружены: *B. recki* Wainst. (рис. 3) — на колокольчиках и лапчатках, *B. osterloffi* Reck — на васильках, *B. pseudopraetiosa* Reck — на кореопсисе, *B. praetiosa* Koch — на инкарвилее, ястребинке, черноголовке и др.Зимовка проходит в фазе яйца у корневых шеек травянистых растений — яйца красного цвета (рис. 4).

Кроме *Tetranychus urticae* Koch, злаки сильно повреждаются в открытом грунте и другими видами. *T.przhevalskii* Reck повреждает *Phleum phleoidis* (L.) Simk. *Roegneria angustiglumis* Nevski, *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg., *Petrobia latens* (Müller) повреждает пырей. Вид *Schizotetranychus beckeri* Wainst. повреждает *Calamagrostis Langsdorffii* Trin., *Dactylis glomerata* L., *Digraphus arundinacea* (L.) Trin., *Agropyron ramosim* (Trin.) Richt. В 1955 г. были отмечены сильные повреждения ежи сборной клещом *Schizotetranychus beckeri* Wainst. Его розовато-желтые самки зимуют у корневой шейки растений.

Паутинные и плоские клещи (27 видов) найдены в оранжереях и открытом грунте Главного ботанического сада на 780 видах растений, принадлежащих к 385 родам и 88 семействам. Значительное число видов растений заселяется клещом *Tetranychus urticae* (в открытом грунте 470 и в оранжереях 116). Другие клещи заселяют следующее число видов: Rosaceae — 26, Gramineae — 19, Leguminosae — 17, Compositae — 15, Palmae — 9, Araceae — 9, Malvaceae — 7 и от одного до пяти видов других семейств.

В открытом грунте *Metatetranychus ulmi* (Koch) заселяет 21 вид, *Bryobia praetiosa* Koch, *B. recki* Wainst. до 10 видов растений (см. табл. 1). Другие виды, как *Schizotetranychus carpini* Reck, *Sch. jachontovi* Reck, *Paratetranychus quercifolius* Wainst., найдены пока на одном какомлибо виде растения. В оранжереях и в открытом грунте Главного ботанического сада обитают только на лиственных деревьях и кустарниках 12 видов паутинных и плоских клещей, только на травянистых растениях — 6 видов, на полукустарниках — 2 вида, на хвойных породах — 2 вида, на древесно-кустарниковых и травянистых растениях — 5 видов.

Способность к обитанию на нескольких жизненных формах выявлена только у двух видов *Tetranychus urticae* и *Brevipalpus obovatus*. Оба вида встречаются почти на всех жизненных формах растений, причем первый вид в открытом грунте и в оранжереях, второй — только в оранжереях.

## ВЫВОДЫ

1. В Главном ботаническом саду Академии наук СССР проведено детальное изучение клещей, заселяющих растения открытого грунта и оранжерей, причем обнаружено 27 видов паутинных и плоских клещей. В открытом грунте и оранжереях они заселяют свыше 750 видов растений (травянистых — 495, деревьев — 85, кустарников — 170, полукустарников — 6 видов), принадлежащих к 380 родам и 88 семействам.

2. Наиболее вредоносным из обнаруженных видов в открытом грунте оказался *Tetranychus urticae*, который заселяет около 470 видов растений (травянистых — 383, древесных — 23, кустарников—54, полукустарников—

4 вида). *Metatetranychus ulmi* (Koch) заселяет 21 вид, *Bryobia recki* Wainst. и *B. praetiosa* (Koch) до 10 видов.

3. В результате изучения экологии *Tetranychus urticae* Koch установлены сроки развития клещей, общая продолжительность генераций, плодовитость, численность на травянистых растениях в течение сезона, а также условия и места зимовки самок, сроки их выхода и ухода на зимовку.

4. Полученные материалы дают основу для разработки системы мероприятий по защите растений от клещей.

## ЛИТЕРАТУРА


Антонова И. И. О фауне тетраниховых клещей. Реф. докл. на научно-координац. совещ. по защите зеленых насаждений от вредителей и болезней М., Изд-во АН СССР, 1955.

Антонова И. И. Материалы по экологии клещей в оранжереях Главного ботанического сада. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 28, 1957.

Бондаренко Н. В. Влияние укороченного дня на годичный цикл развития обыкновенного паутинного клещика. Докл. АН СССР, т. 70, № 6, 1950.

Бондаренко Н. В., Куан Хай-юань. Особенности возникновения диапаузы у различных географических популяций паутинного клеща. Докл. АН СССР, т. 119, № 6, 1958.

Вайнштейн Б. А. Материалы по фауне и систематике тетраниховых клещей (Acariformes, Tetranichoidea). Энтомологическое обозрение, т. XXXVII, вып. 2, 1958.

Герасимов Б. А. Паутинный клещик — вредитель овощных культур в условиях защищенного грунта и система мероприятий по борьбе с ним. Канд. диссертация, 1946.

Курбанов Г. Г. Паутинный клещик (*Tetranychus urticae* Koch) как вредитель хлопчатника в Шевранской зоне Азербайджана. Тр. Ин-та зоологии АН Груз. ССР, т. XVIII, 1955.

Лебедева Г. В. Паутинные клещи — вредители древесно-кустарниковых пород г. Москвы. Первая межвузовская конференция по защите леса, II, М. 1958.

Ло Юй-Цюань. Биологические особенности и факторы размножения красного яблоневого клеща в центральной нечерноземной зоне. Докл. ТСХА, вып. XXXI, 1957.

Мацкевич М. А. Борьба с вредителями зеленых насаждений в осенний период. «Городское хозяйство Москвы», 1954, № 9.

Пионтовский Ю. А. Материалы по биологии и экологии хлопкового паутинного клещика Tetranychus (Epitetranychus sp.). Ташкент, Изд. ГИЗ, Ср. Аз. отделение, 1932.

Рекк Г. Ф. О факторах, обусловливающих сезонные изменения численности паутинных клещей. Сообщение АН Груз. ССР, т. XI, № 2, 1950.

Савздарг Э. Э. Клещи на смородине и крыжовнике. Биология и меры борьбы. М., Сельхозгиз, 1955.

Смирнов Е. С. Вредители городских насаждений Москвы. Бюлл. Научно-исслед. ин-та зоол. МГУ, № 2, 1935.

Чилингарян В. Е. Материалы по изучению биологии и экологии паутинного клещика на хлопчатнике в условиях Армянской ССР. Ереван. Арм. н.-и. опытная станция, 1943.

Lees A. D. Environmental factors, controlling the evocation and termination of diapause in the fruit red spider mite *Metatetranychus ulmi* Koch (Acarina: Tetranychidae). Annals of Appl. Biology, vol. 40, № 3, 1953.


*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

# ЖЕЛТЕНИЕ ГЛАДИОЛУСОВ В СВЯЗИ С ПОРАЖЕНИЕМ ИХ *SCLEROTINIA GLADIOLI* (MASS.) DRAY.

*Е. П. Проценко, Б. А. Челышкина*

В 1955 г. в одном из парников Главного ботанического сада АН СССР наблюдалось сильное преждевременное пожелтение растений гладиолусов, выращенных из детки. Ко времени уборки урожая оказались загнившими и многие клубнелуковицы. На некоторых из них у корневой шейки были обнаружены склероции, наблюдавшиеся невооруженным глазом в виде черных точек. Размер склероциев был в среднем 108 × 119 μ (от 99 × 108 μ до 126 × 126 μ). Внешние признаки заболевания указывали на поражение растения сухой гнилью, возбудителем которой является гриб *Sclerotinia gladioli* (Mass.) Dray. (Drayton, 1934 а; Проценко, 1954).

Это заболевание по литературным данным характеризуется следующими признаками: оно вызывает пожелтение листьев, затем окраска переходит в коричневую, и листья засыхают.Заражение происходит из почвы у основания листьев, которые подгнивают и часто переламываются у поверхности почвы. На нижней части листьев и на чешуях клубнелуковиц появляются склероции гриба в виде черных точек. Детка гладиолусов также поражается сухой гнилью, но обнаружить заболевание по внешнему виду довольно трудно. Сразу после выкопки пораженная детка темнее, чем здоровая, но после нескольких недель разница в окраске сглаживается. Гриб сохраняется в почве до 5 лет. Драйтону удалось наблюдать сумчатые спороношения гриба (апотеции). Они имеют 3—7 мм в диаметре и 6—10 мм высоты. Размеры сумки варьируют в пределах 190—235 × 8,5—9 μ (в среднем 212,5 × 9 μ). Каждая из них содержит восемь бесцветных сумкоспор, расположенных в один ряд. Размеры сумкоспор 10—17 × 5,6 — 9,5 μ (Drayton, 1934б).

Этот гриб поражает также Crocus, Freesia, Calanthus, Montbretia.

Для проверки роли почвенной инфекции в развитии заболевания и решения вопроса о возможности применения почвы из-под больных растений для выращивания гладиолусов в следующем году был поставлен специальный опыт.

Почва из парника с больными растениями была подвергнута термическому обеззараживанию в автоклаве и помещена в пикировочный ящик. В другой ящик была насыпана почва, взятая из того же парника, но без термического обеззараживания. В оба ящика были высажены мелкие клубнелуковицы гладиолусов первого года, полученные от заведомо здоровых растений. Результаты опыта приводятся в табл. 1

Таблица 1

*Значение почвенной инфекции для развития у гладиолусов болезни, вызываемой грибом Sclerotinia gladioli*

| Вариант опыта | Число клубнелуковиц в опыте | Взошло растений | Средняя высота растений (в см) через 3 месяца после посадки | Засохло растений к концу опыта |
|---|---|---|---|---|
| Почва, обеззараженная термически . . . . . . . . . . | 24 | 23 | 53 | 0 |
| Почва, не обеззараженная (контроль) . . . . . . . . . | 24 | 24 | 36 | 23 |

Из табл. 1 видно, что почвенная инфекция играет большую роль в развитии указанного заболевания, которое задерживает рост растений и в конечном итоге приводит их к гибели.

Клубнелуковицы от засыхающих растений были подвергнуты фитопатологическому анализу путем посева на картофельный агар. Как правило, из них выделялась чистая культура гриба, который по обильному образованию мелких склероциев мы определили как *Sclerotinia gladioli*. Вначале гриб характеризуется белым пушистым мицелием. По мере роста пушистый мицелий сохраняется по краям колонии. В центральной части мицелий становится стелющимся, и на 7—8-й день здесь начинается образование склероциев. Анализ клубнелуковиц проводился при температуре 17°.

При посеве на картофельно-глюкозный агар образование склероциев происходит примерно в те же сроки, но количество склероциев более значительно.

Для проверки возможности оздоровления почвы от *Sclerotinia gladioli* был поставлен опыт с протравливанием ее формалином и гранозаном. Почва обрабатывалась из расчета 3 г гранозана на 1 кг почвы (Васильевский, 1947) и 70 см$^3$ 1%-ного формалина на 1 кг почвы. Одновременно для сравнения было проведено термическое обеззараживание почвы в автоклаве. Один ящик с почвой, служивший в качестве контроля, не обеззараживался.

Почва была засыпана в пикировочные ящики, куда высаживались клубнелуковицы первого года, по 24 в каждый ящик. Опыт был заложен 25 апреля. Во время вегетации проводились наблюдения за состоянием растений. 10 октября опыт был прекращен и проведен учет урожая клубнелуковиц и количества больных растений (табл. 2).

Таблица 2

*Влияние обеззараживания почвы на рост растений и снижение пораженности их Sclerotinia gladioli*

| Способ обеззараживания почвы | Количество растений (в %), взошедших через 20 дней | Результаты учета через 2 месяца | | | Всего убрано растений | В том числе | | Количество детки (в экз.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | средняя высота растений (в см) | средняя длина 3-го листа (в см) | число растений с тремя листьями | | больных | из них со склероциями | |
| Протравливание гранозаном . | 83,3 | 19,4 | 5,0 | 12 | 23 | 18 | 1 | 26 |
| » формалином | 79,0 | 19,3 | 5,3 | 9 | 17 | 17 | 6 | 5 |
| Термическая обработка . . . | 66,6 | 23,6 | 19,5 | 18 | 21 | 2 | 0 | 75 |
| Контроль . . . . . . . . . | 75,0 | 20,5 | 0,5 | 1 | 19 | 18 | 3 | 7 |

Во время уборки растения резко различались по вариантам опыта (см. рисунок). Лучшее состояние наблюдалось у растений, выращенных в термически обеззараженной почве — листья были высокие зеленые, половина растений с цветоносами. Наихудшее состояние имели растения, выращенные в почве, обеззараженной формалином — ко времени уборки они все засохли. В контроле растения были зелеными, но по высоте примерно в два раза ниже, чем в варианте с термическим обеззараживанием почвы. И, наконец, растения в почве, обеззараженной гранозаном, по внешнему виду лишь незначительно отличались от растений, выращенных



Состояние гладиолусов в зависимости от проведенных мероприятий по борьбе со *Sclerotinia gladioli*:

*а* — контроль; *б* — протравливание почвы формалином; *в* — протравливание почвы гранозаном; *г* — термическая обработка почвы

в стерильной почве. Больные клубнелуковицы подвергались фитопатологическому анализу на зараженность *Sclerotinia gladioli*; результаты анализа сведены в табл. 3.

Таблица 3

*Результаты анализа клубнелуковиц на зараженность Sclerotinia gladioli*

| Способ обеззараживания почвы | Число луковиц в анализе | Число луковиц, из которых выделена *Sclerotinia gladioli* |
|---|---|---|
| Протравливание гранозаном . . . | 8 | 1 |
| » формалином . . . | 8 | 3 |
| Термическая обработка . . . . . | 8 | 0 |
| Контроль . . . . . . . . . . . | 8 | 8 |

Одновременно со Sclerotinia выделялся Fusarium. Проведенная работа показывает, что Sclerotinia сохраняется в почве и является стойким грибом, плохо поддающимся обеззараживанию такими сильно действующими фунгицидами, как формалин и гранозан. Протравливание гранозаном дало лучшие результаты по сравнению с формалином. Полное освобождение от Sclerotinia было достигнуто лишь термическим обеззараживанием почвы.

## ВЫВОДЫ

1. Возбудителем заболевания гладиолусов, проявляющегося в пожелтении и усыхании их с образованием мелких черных склероциев в нижней части растения, является гриб *Sclerotinia gladioli* (Mass.) Dray.

2. Возбудитель заболевания сохраняется в почве и проявляет стойкость при обеззараживании почвы формалином и гранозаном.

3. Протравливание почвы гранозаном дало незначительное улучшение в отношении оздоровления почвы по сравнению с формалином и непротравленным контролем.

4. Так как заболевание вызывает значительную гибель растений при посадке их в зараженную почву, необходимо воздерживаться от посадки растений на зараженных участках и форсировать работы по изысканию способов более эффективного обеззараживания почвы.

## ЛИТЕРАТУРА

Васильевский А. П. Протравливание почвы препаратом НИУИФ-2 «Сад и огород», 1947, № 8.

Проценко Е. П. Болезни гладиолусов и меры борьбы с ними. Тр. Гл. бот. сада, т. IV, 1954.

Drayton F. L. The gladiolus dry rot caused by *Sclerotinia gladioli* (Massey) n. comb. «Phytopath.», 24, 1934a.

Drayton F. L. The sexual mechanism of *Sclerotinia gladioli*. Mycologia, XXVI, 1934б.

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

# ОБМЕН ОПЫТОМ



## О ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПРИ ХРАНЕНИИ ИХ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

*В. Г. Нестеренко*

Большинство ботанических садов располагает широким ассортиментом семян различных видов растений. Обменный семенной фонд не всегда возможно обновить свежесобранными семенами. Часто в обмен приходится предлагать семена, которые сохранялись более одного-двух лет. Поэтому очень важно знать, сколько лет сохраняют всхожесть семена того или другого вида, чтобы вовремя изъять из обменного фонда материал, непригодный для высева. Изучение продолжительности сохранения всхожести семян представляет также интерес для общей характеристики вида.

Работы в этом направлении проводятся некоторыми семенными лабораториями (Пидотти, 1952; Исаченко, 1945; Крокер, Бартон, 1955). Однако в этих работах имеются данные лишь о небольшом числе видов.

Семенная лаборатория Ботанического сада Молдавского филиала Академии наук СССР организована в 1951 г. В то время обменный фонд семян состоял из 145 видов, а к 1957 г. он насчитывал уже до 860 видов и сортов. Семена хранятся в бумажных пакетах, находящихся в закрытых металлических коробках, расположенных на стеллажах. Температура воздуха помещения колеблется в весеннее и летнее время в пределах от 20 до 29°, в осеннее и зимнее время — от 13 до 23°. Всхожесть хранящихся семян ежегодно определяется по следующей методике: 100 штук семян проращиваются в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной водопроводной водой; семена периодически промываются в водопроводной воде, фильтровальная бумага (подстилка) меняется. Проращивание ведется на свету при температуре 18—25°. Проросшие семена подсчитываются через день в течение всего периода проращивания, который для разных видов растений колеблется от 6 до 60 дней. По техническим причинам не всегда представлялось возможным ежегодно проращивать семена одного и того же вида и образца. Более регулярно всхожесть определялась после четырех-шести лет хранения. Проращивались также семена на 3—4-м году хранения.

Для данного исследования были отобраны семена 87 видов растений. Из этого числа 36 следующих видов было проверено однократно (в скобках показана всхожесть в %): на третий год хранения *Aquilegia vulgaris* L. (67), *Digitalis purpurea* L. (86), *Bromus inermis* Leyss. (80), *Festuca orientalis* Kerner (83); Lobelia erinus L. (76); на четвертый год — *Clarkia elegans* Dougl. (91), *C. pulchella* Pursh (97), *Cosmos hybridus* hort. (66), *Crepis rubra* L. (68), *Emilia flammea* Cass. (61), *Euphorbia heterophylla* L. (75), *Gaillardia pulchella* Foug. (65), *Gomphrena globosa* L. (67), *Mimulus guttatus* DC. (89), *Nemesia strumosa* Benth. (63), *Petunia hybrida* var. *fimbriata* (81),

*Всхожесть семян по годам хранения (в %)*

| Семена растений | Годы хранения | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Цветочные** | | | | | | |
| *Ageratum mexicanum* L. | — | 59 | 60 | — | — | — |
| *Antirrhinum majus* L. | — | 62 | — | — | 78 | 89 |
| *Arctotis grandis* Thunb. | — | — | 24 | — | 62 | 39 |
| *Calendula officinalis* L. | 49 | 55 | 68 | 58 | 55 | |
| *Campanula medium* L. | — | 83 | 75 | 65 | | |
| *C. persicifolia* L. | — | 67 | 39 | 38 | | |
| *Celosia cristata* L. | 69 | — | — | — | 73 | 49 |
| *Coreopsis grandiflora* Nutt | 81 | — | 74 | 27 | | |
| *Dahlia variabilis* Desf. | 45 | — | — | — | 51 | 79 |
| *Dianthus barbatus* L. | — | 83 | 87 | 78 | | |
| *D. Fischeri* Spreng. | — | 92 | 93 | 95 | | |
| *D. fragrans* Bieb. | — | 98 | — | 93 | 84 | |
| *D. plumarius* L. | — | 99 | 95 | 83 | | |
| *Dimorphoteca annua* hort. | 80 | — | 81 | 70 | 84 | |
| *Gypsophyla elegans* M. B. | 84 | — | — | 95 | 93 | |
| *Helichrysum monstrosum* hort. | — | 79 | 81 | 40 | | |
| *Hesperis matronalis* L. | — | — | 73 | 53 | 41 | |
| *Iberis amara* L. | — | — | 83 | 73 | 71 | |
| *I. umbellata* L. | — | — | 88 | 78 | 84 | |
| *Impatiens balsamina* L. | 96 | — | 98 | — | 89 | 90 |
| *Lilium regale* Wils | — | 77 | 27 | 10 | | |
| *Linum altaicum* Ledb. | — | 73 | 97 | 97 | | |
| *Matthiola incana* R. Br. | — | 94 | 89 | 62 | | |
| *Papaver dubium* L. | — | — | 89 | — | 75 | |
| *P. nudicaule* L. | — | — | 98 | — | 100 | |
| *P. somniferum* L. | — | — | — | 83 | — | 74 |
| *Pentstemon angustifolius* Pursch | — | 95 | — | 87 | | |
| *P. barbatus* Nutt. | — | 84 | — | 66 | | |
| *P. gracilis* Nutt. | — | 83 | — | 8 | | |
| *Potentilla recta* L. | — | — | 89 | — | 60 | |
| **Кормовые** | | | | | | |
| *Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult. | — | 51 | 55 | 49 | | |
| *A. elongatum* (Host) R. et Sch. | — | 65 | 70 | 85 | | |
| *A. pectiniforme* R. et Sch. | — | 63 | 54 | 63 | | |
| *Alopecurus ventricosus* Pers. | — | 69 | 54 | 70 | | |
| *Lolium perenne* L | — | — | 82 | 78 | | |
| **Специальные и пряные культуры** | | | | | | |
| *Anethum graveolens* L. | 77 | — | — | — | 45 | 65 |
| *Anthemis tinctoria* L | 76 | — | — | 30 | | |
| *Brassica napus* var. *oleifera* | 98 | — | — | 97 | 97 | |

Таблица 1 (окончание)

| Растение | Годы хранения | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *Camelina sativa* (L.) Crantz | 97 | — | — | — | 89 | 92 |
| *Hibiscus cannabinus* L. | — | — | 65 | 50 | 66 | |
| *Hyssopus officinalis* L. | 61 | — | — | 56 | | |
| *Lactuca sativa* L. | — | — | 27 | 22 | 16 | |
| *Lallemantia iberica* F. et M. | — | — | 78 | 67 | 45 | |
| *L. peltata* L. | 94 | — | — | — | 89 | 71 |
| *Linum humile* Mill. | 86 | — | 81 | 71 | 78 | |
| *L. usitatissimum* L. | 97 | — | — | 94 | 94 | 98 |
| *Madia sativa* Mol. | 98 | — | 85 | 56 | 45 | |
| *Nigella damascena* L. | — | — | 84 | — | 76 | |
| *Ocimum canum* Sims. | 96 | — | — | 81 | | |
| *Phacelia congesta* Hook | — | 90 | — | 77 | | |
| *Ph. tanacetifolia* Benth. | — | — | 95 | — | 50 | |

*Portulaca grandiflora* Moench (74), *Agropyron repens* (L.) P. B. (64), *Dolichos lablab* L. (98), *Elymus virginicus* L. (58), *Festuca pratensis* Huds. (65), *Medicago falcata* L. (84), *Crambe abyssinica* Hochst. (95), *Grindelia robusta* Nutt (82), *Rumex confertus* Willd. (93); на пятый год — *Linaria macedonica* Griseb. (70), *Mirabilis jalapa* L. (60), *Nicotiana affinis* T. Moore (85), *Petunia compacta* hort. (64), *P. pendula* hort. (82), *Reseda alba* hort. (80), *Plantago lanceolata* hort. (62), *P. psyllium* L. (73); на шестой год — *Papaver rhoeas* L. (94), *Petunia hybrida* hort. (72); *Nicotiana tabacum* L. (76). Всхожесть семян остальных видов как однолетних, так и многолетних, проверялась многократно. Результаты сведены в таблицу.

Проведенное обследование показало, что по влиянию продолжительности хранения на всхожесть можно выделить следующие группы семян.

1. Семена, способные длительное время сохранять высокую всхожесть, которая несколько колеблется по годам, например, *Impatiens balsamina* L., *Dimorphoteca annua* L., *Dianthus barbatus* L., *Camelina sativa* (L.) Crantz, *Linum usitatissimum* L., *Brassica napus* var. *oleifera.*

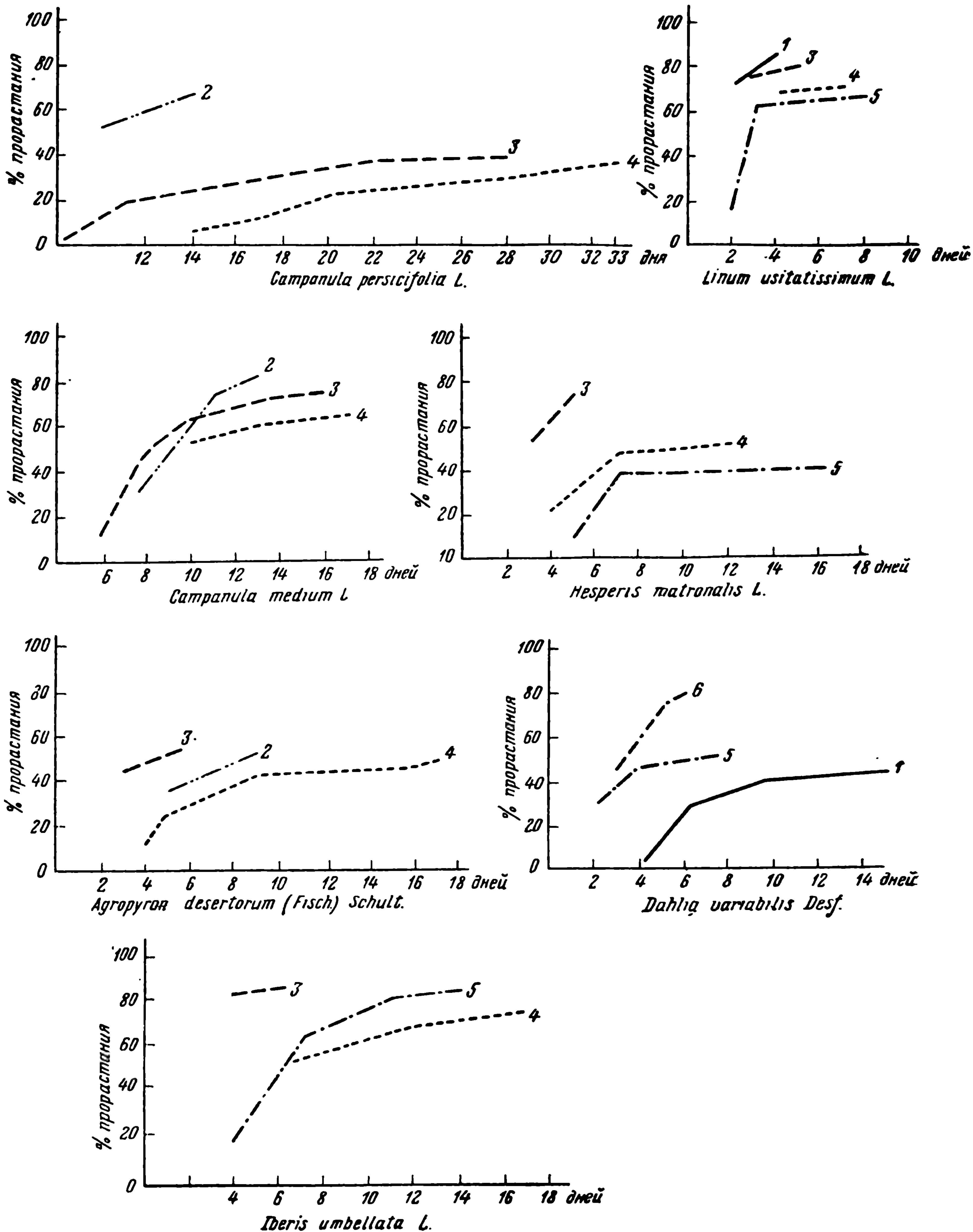
2. Семена, имеющие несколько пониженную всхожесть (49—70%), которая, однако, сохраняется длительное время, например, *Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult., *A. pectiniforme* R. et Sch., *Alopecurus ventricosus* Pers., *Hibiscus cannabinus* L., *Ageratum mexicanum* L.

3. Семена, всхожесть которых по мере хранения постепенно уменьшается, например, *Campanula medium* L., *Coreopsis grandiflora* Nutt., *Dianthus fragrans* Bieb., *D. plumarius* L., *Hesperis matronalis* L., *Lilium regale* Wils., *Matthiola incana* R. Br., *Lallemantia iberica* F. et M., *Madia sativa* Mol.

4. Семена, всхожесть которых в течение первых лет хранения немного повышается, а затем так же медленно снижается, например, *Calendula officinalis* L., *Antirrhinum majus* L., *Arctotis grandis* Thunb.

Для некоторых видов в процессе изучения прорастания, в связи со сроками их хранения, помимо всхожести, устанавливалась продолжительность прорастания. В этом отношении наметились следующие группы семян.

1. Семена, у которых с увеличением продолжительности хранения понижается всхожесть и удлиняется период прорастания семян.




Всхожесть семян различного срока хранения. Цифры на кривых указывают продолжительность хранения семян (в годах)

Так, например, семена *Campanula persicifolia* L. после двухлетнего хранения заканчивают прорастание на 14-й день; трехлетнего хранения — на 27-й день и четырехлетнего хранения — на 33-й день (см. рисунок). В меньшей степени, но также удлиняется период прорастания семян в процессе их хранения у *C. medium* L., *Linum usitatissimum* L., *Hesperis matronalis* L.

2. Семена, период прорастания которых удлиняется с понижением их всхожести независимо от длительности хранения; чем ниже всхожесть семян, тем медленнее они прорастают; такая закономерность проявлялась, например, у *Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult., *Dahlia variabilis* Desf., *Iberis umbellata* L.

3. Семена, колебания всхожести которых по годам не связаны с определенными изменениями в продолжительности прорастания, как например, у *Dimorphotheca annua* L., *Dianthus barbatus* L., *Calendula officinalis* L., *Lallemantia iberica* F. et M., *Iberis amara* L.

Особенности прорастания семян зависят от многих причин, которые требуют специального изучения. Работа по изучению изменения всхожести семян в процессе их хранения продолжается с большим числом видов.



## ЛИТЕРАТУРА

Крокер В., Л. Бартон. Физиология семян. Перев. с англ. Н. В. Цингер. М., ИЛ, 1955.

Исаченко Б. Л. О прорастании семян дикорастущих растений. «Советская ботаника», 1945, № 13.

Пидотти О. А. Влияние сроков хранения семян травянистых растений на всхожесть. Интродукция растений и зеленое строительство. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.

*Ботанический сад*
*Молдавского филиала Академии наук СССР*
*г. Кишинев*

---

# ОПЫТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

***В. С. Хеладзе, А. Б. Матинян***

В 1957 г. было испытано влияние микроэлементов на всхожесть семян акации беловатой (*Acacia dealbata* Link), трахикарпуса высокого (*Trachycarpus excelsa* H. Wendl.) и офиопогона японского (*Ophiopogon japonicus* Ker.-Gawl. В опыте были испытаны растворы следующих микроэлементов в дистиллированной воде: 1-й вариант — сернокислый марганец 0,2%; 2-й вариант — борная кислота 0,1%; 3-й вариант — борная кислота 0,1% + +сернокислый марганец 0,2%; 4-й вариант — сернокислый цинк 0,2%; 5-й вариант — сернокислый марганец 0,2% + сернокислый цинк 0,2%; 6-й вариант — сернокислый цинк 0,2% + борная кислота 0,1%.

Намачивали семена в указанных растворах 24 часа, затем раствор сливали, а семена укрывали влажной тряпкой и выдерживали при температуре 15—18° в течение 4—5 дней. Контролем служили семена, помещавшиеся на 24 часа в дистиллированную воду. Обработанные и контрольные семена были высеяны в грунт 20 апреля 1957 г. (см. таблицу).

Некоторые из испытанных микроэлементов оказали на грунтовую всхожесть семян положительное действие. Так, например, у акации полную всхожесть дали семена, обработанные сернокислым цинком с борной кислотой, а у семян трахикарпуса наивысшая всхожесть получила в результате обработки раствором сернокислого марганца (0,2%) с сернокислым

цинком и борной кислотой (0,1%) с сернокислым марганцем (0,2%). Положительный результат дала также обработка семян офиопогона раствором сернокислого цинка.

*Грунтовая всхожесть семян, обработанных микроэлементами*

| Вариант | Раствор микроэлементов | Акация беловатая | | | Трахикарпус высокий | | | Офиопогон японский | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высеяно семян | Количество всходов через 60 дней | | Высеяно семян | Количество всходов через 90 дней | | Высеяно семян | Количество всходов через 150 дней | |
| | | | абсолютное | в % к числу посеянных семян | | абсолютное | в % к числу посеянных семян | | абсолютное | в % к числу посеянных семян |
| 1. | Сернокислый марганец 0,2% . . . . . | 50 | 16 | 32 | 50 | 27 | 54 | 50 | 22 | 44 |
| 2. | Борная кислота 0,1% | 50 | 15 | 30 | 50 | 22 | 44 | 50 | 15 | 30 |
| 3. | Борная кислота 0,1% + сернокислый марганец 0,2% | 50 | 15 | 30 | 50 | 36 | 72 | 50 | 28 | 56 |
| 4. | Сернокислый цинк 0,2% . . . . . . . | 50 | 16 | 32 | 50 | 27 | 54 | 50 | 36 | 72 |
| 5. | Сернокислый марганец 0,2% + сернокислый цинк 0,2% | 50 | 22 | 44 | 50 | 38 | 76 | 50 | 22 | 44 |
| 6. | Сернокислый цинк 0,2% + борная кислота 0,1% . . . . | 50 | 50 | 100 | 50 | 36 | 72 | 50 | 25 | 50 |
| Контроль (без обработки). Семена выдерживались в дистиллированной воде . . . . . . . . | | 50 | 12 | 24 | 50 | 16 | 32 | 50 | 12 | 24 |

Примечание: Первые всходы появились у акации беловатой — 10 мая (через 20 дней после посева), у трахикарпуса — 8 июня (через 48 дней после посева), у офиопогона — 20 августа (через 122 дня после посева).

Таким образом, предпосевная обработка микроэлементами оказала положительное действие на прорастание семян некоторых растений. Следует отметить, однако, что в образце семян акации твердых семян не обнаружено.

Полученные результаты предварительны и указывают на возможность постановки более широких опытов для изучения влияния предпосевной обработки микроэлементами на всхожесть труднопрорастающих семян древесно-кустарниковых растений.

*Ботанический сад*
*Академии наук Грузинской ССР*
*г. Батуми*

# МАГАЛЕБСКАЯ ВИШНЯ КАК ПОДВОЙ ДЛЯ КУЛЬТУРНЫХ СОРТОВ В КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ф. З. Уваров*

В Куйбышевской области подвоями для вишни служат сеянцы местной костычевской вишни, растуньи, морели и владимирки, но выход привитых сортов вишни на этих подвоях обычно составляет 20—30%, еще меньше. Поэтому желательно найти для вишни лучший подвой.

В южной зоне СССР наиболее распространенным подвоем является магалебская вишня, или антипка. Уже давно высказывалось предположение, что магалебскую вишню можно продвинуть дальше на север, если удастся найти или вывести ее зимостойкую форму. Среди старых насаждений Куйбышевского ботанического сада имелись кусты этой вишни, но они не были устойчивы к морозам и ежегодно сильно подмерзали, в некоторые годы слабо цвели, но ягод не давали. В августе 1950 г. случайно было установлено наличие плодоносящих кустов антипки в Бугурусланском агролесомелиоративном питомнике Оренбургской области. Обследование на месте, проведенное лаборантом Куйбышевского ботанического сада К. Е. Хлопковой, показало, что в питомнике имеется густая заросль антипки, образовавшаяся на месте когда-то бывшей здесь школки. Когда и откуда питомник получил исходный материал, установить не удалось. В сад было доставлено небольшое количество семян, которые были высеяны весной 1951 г. и дали около сотни сеянцев, пересаженных весной 1953 г. в школку. В том же году эти сеянцы были заокулированы пятью сортами вишни в два срока (21 и 30 июля). Лучшим сроком окулировки оказалось 30 июля (выход однолеток от 55 до 92%); при окулировке 21 июля выход составил 49—68%. Наблюдалась разница по сортам и при позднем сроке окулировки. Любская и Краса Севера дали выход 80—92%, Аморель розовая и Плодородная Мичурина —по 60—64%, а Ширпотреб — 49—55%.

При окулировке 21 июля привившиеся глазки частично тронулись в рост осенью того же года и зимой вымерзли. Израстания глазков вишни в год окулировки на местных подвоях не наблюдалось, так как они заканчивают рост значительно раньше.

Весной 1955 г. полученные от окулировки однолетки вишни были высажены между яблонями в молодом опытном саду для дальнейшего наблюдения, а часть отпущена любителям для испытания в других условиях. Посаженные в саду растения поливались; в 1955 и 1957 гг. полив производился два раза (в мае и июне), а в 1956 г.— один раз в июне. При первом поливе ежегодно под одно растение вносились минеральные удобрения — по 200—300 г смеси суперфосфата, сульфата аммония и хлористого калия.

В конце июля 1955 г. подвои антипки, не принявшие в предыдущем году окулировки, были подокулированы теми же сортами.

Последующие наблюдения установили хорошее состояние трех-, четырех- и пятилетних растений (см. таблицу).

Привитые на антипке вишни растут в виде сильно развитых и разветвленных кустов, начавших плодоносить на третьем году и давших хороший урожай плодов на четвертом году.

Однолетние сеянцы антипки достигают высоты 50—80 см и большей частью годны к окулировке в первый же год.

К концу 1958 г. непривитые и высаженные в качестве маточно-семенных 6—7-летние растения антипки имели высоту от 240 до 355 см при

*Оценка сортов вишни на 3 й, 4-й и 5-й год после окулировки их на антипку*

| Спорт привоя | Средняя высота (в см) | | | Средняя ширина кроны (в см) | | | Баллы цветения и плодоношения * | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1956 г. | 1957 г. | 1958 г. | 1956 г. | 1957 г. | 1958 г. | 1956 г. | 1957 г. | 1958 г. |
| Плодородная | 121 | 156 | 197 | 153 | 177 | 237 | 3 | 5 | 5 |
| Аморель розовая | 152 | 187 | 267 | 146 | 185 | 280 | 2 | 3 | 4 |
| Любская | 129 | 170 | 225 | 130 | 162 | 236 | 3 | 4,5 | 5 |
| Ширпотреб | 165 | 203 | 261 | 139 | 179 | 248 | 3 | 5 | 3 |
| Краса Севера | 146 | 188 | 245 | 130 | 170 | 244 | 1 | 2,7 | 2 |

* 1 — единичные цветки и плоды на кусте; 2 — слабое цветение и плодоношение; 3 — удовле творительное (50% от сильного); 4 — хорошее; 5 — сильное.

ширине кроны от 245 до 425 см. В 1957 и 1958 гг. хорошо развитые экземпляры цвели и дали урожай плодов. В неблагоприятные зимы верхушки однолетнего прироста у антипки подмерзали, но это слабо отразилось на их развитии.

Корневая система у антипки очень глубокая и разветвленная, что делает ее более засухоустойчивой по сравнению с местными подвоями.

Антипку (магалебскую вишню) можно рассматривать как перспективный подвой для вишни в Куйбышевской области. Необходимы дальнейшие наблюдения развития сортов вишни на антипке, а также их устойчивости и урожайности в суровом континентальном климате г. Куйбышева.

*Куйбышевский ботанический сад*

# К МЕТОДИКЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОЛИПЛОИДИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОЛХИЦИНА

*Я. Г. Оголевец*

Полиплоидия в ряде случаев является весьма ценным методом в селекции растений, применяемым, например, для преодоления стерильности гибридного потомства или для получения исходного материала в начальной фазе селекционного процесса.

В настоящее время известны следующие основные методы получения полиплоидных растений путем воздействия колхицином (Eighti, Dustin, 1955): 1. Обработка семян и проростков водными растворами колхицина в концентрации от 0,01 до 1% в зависимости прежде всего от температуры, а также от энергии прорастания и длительности обработки. 2. Погружение надземной части растения в водный раствор колхицина таких же концентраций, чаще всего 0,2%. 3. Нанесение на точки роста (верхушечные и пазушные почки) 0,1— 1%-ного раствора колхицина в воде. 4. Применение ланолиновой пасты колхицина (0,5—1%) при обработке точек роста. 5. Обработка водным раствором колхицина органов, способных к вегетативному размножению (чешуйки луковиц, узел кущения и т. д.) как в первом случае.

Первый метод требует относительно больших количеств колхицина, причем применявшиеся растворы не могут быть использованы для повторных воспроизводимых обработок из-за загрязнения микрофлорой. Существенным преимуществом этого метода является то, что это практически единственный эффективный путь получения полиплоидов злаковых и некоторых других растений с труднодоступной точкой роста.

Обработка методом погружения надземной части в раствор имеет то преимущество, что не затрагивает корневой системы, но этот метод, позволяя обработать одновременно очень небольшое число растений, требует еще большего количества колхицина, чем предыдущий.

Нанесение водного раствора колхицина иногда с примесью глицерина на точки роста экономично в отношении использования колхицина, но относительно сложно и дает непостоянные результаты. Обработку необходимо проводить многократно, иногда два-три раза в день. Эффективность метода зависит от проницаемости для воды кутикулярного слоя, который часто бывает настолько плотным, что приходится прибегать к механическому или химическому повреждению эпидермиса. В связи с этим выход полиплоидных побегов оказывается не только непостоянным, но и низким. Часто наблюдается отмирание обработанных участков, чему способствует растекание раствора, приводящее к поражению нижележащих тканей, что сопровождается деформациями и снижением физиологической активности.

Применение ланолиновой пасты не получило широкого распространения, вероятно из-за ее густоты и ненадежности контакта с поверхностью обрабатываемого органа.

Обработка вегетативных органов водными растворами колхицина в некоторых случаях единственный практически приемлемый метод, например в работах Эмсвеллера (Emsweller, 1947) с восточной лилией. Однако этот метод не универсален и может быть применен лишь к растениям с высоким вегетативным потенциалом.

Почти все рассмотренные методы пригодны только в лабораторных условиях, за исключением метода с ланолиновой пастой, который, вероятно, можно использовать в открытом грунте. Однако, проверка показала, что в последнем случае часто наблюдаются ожоги обработанных органов.

Получение полиплоидных растений в открытом грунте или в условиях помещений с недостаточно контролируемой влажностью существенно облегчает работу и поэтому является важным.

В наших опытах в открытом грунте были использованы растворы колхицина в касторовом масле, обработка которым не приводит к солнечным ожогам (см. табл.). Масло хорошо смачивает обработанные органы, проникая капиллярным путем непосредственно к точкам роста, по-видимому, растворяя восковой налет.

Растворы колхицина в касторовом масле готовятся следующим образом. Определенную навеску колхицина (например, для приготовления 10 мл 1%-ного раствора —100 мг) растворяют в минимальном количестве серного эфира; полученный раствор вливают в отвешенное количество (в приведенном случае 10 г) касторового масла и перемешивают до тех пор, пока смесь не станет полностью однородной. Смесь в конической колбочке объемом, по крайней мере в пять раз превышающем количество приготовляемого реактива, помещают на холодную водяную баню, которую после этого начинают осторожно нагревать, следя за тем, чтобы кипение смеси не было слишком бурным. По окончании выделения пузырьков эфира температуру бани доводят до 100° и смесь продолжают нагревать до исчезновения запаха эфира (на это уходит около часа). При выпаривании эфи-

ра необходимо соблюдать обычные в этом случае предосторожности. Приготовленный таким образом раствор колхицина не терял своей активности в течение лета.

Испытывались растворы двух концентраций (1% и 0,2%) на пазушных почках *Oenothera odorata*, *Clarkia elegans* и *Godetia grandiflora*.

Колхицин наносился после декапитации растений в пазухи листьев тонко оттянутой медицинской пипеткой или платинитовой петлей. Раствор концентрации 1% наносился один раз, а раствор концентрации 0,2% — один-два раза. Такая обработка оказалась достаточной для полиплоидизации почти всех вновь образующихся вегетативных органов и половины или одной трети возникающих генеративных. Наибольший выход полиплоидных семян и завязи получился при использовании 0,2%-ного раствора; 1%-ный раствор оказывал значительное тормозящее действие на рост побегов и часто вызывал деформацию органов, приводящую к гибели цветка.

Предлагаемый метод оказался вполне применимым в открытом грунте.

*Выход полиплоидных побегов и семян (завязи) при обработке пазушных почек масляным раствором колхицина (0,2 %)*

| Оъект | Количество полиплоидных побегов (в %, к числу обработанных) | Количество полиплоидной завязи на измененных побегах (в %) | Примечание |
|---|---|---|---|
| *Oenothera odorata* | 80—100 | 25—35 | Получено несколько семян от полиплоидных завязей. |
| *Clarcia elegans* | 50—70 | 30—40 | Получены щуплые семена из трех плодов |
| *Godetia grandiflora* | 70--90 | 20—35 | Плоды не вызревали |

Растворы колхицина не смывались росой, дождем и при поливках, что выгодно отличает его от методов с применением водных растворов колхицина.

Настоящую заметку не следует, однако, рассматривать как окончательную рекомендацию.

## ЛИТЕРАТУРА

Eighti O., Dustin F. Colchicine in agroculture, medicie biology and chemistry. Ames. 1955.

Emsweller S. The utilisation of induced polyploidy in Ester Lily Breeding. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., vol. 49, p. 379—384, 1947 (перевод статьи на русский язык опубликован в сборнике «Полиплоидия»). М., ИЛ., 1956, стр. 257—262.

*Главный ботанический сад
Академии наук СССР*

# ЮБИЛЕИ И ДАТЫ



## ДЖОЗЕФ ГЕНРИ МЕЙДЕН

(К 100-летию со дня рождения)

Джозеф Генри Мейден родился 25 апреля 1859 г. в Лондоне. Здесь он окончил среднюю политехническую школу и университет. По состоянию здоровья продолжать образование в Кембридже он не мог. В 1880 г. Мейден отправился в путешествие по Австралии. Перемена климата благотворно повлияла на его здоровье. Это определило его решение остаться жить и работать в Австралии. В 1881 г. он был назначен хранителем только что организованного технологического музея в Сиднее. Одновременно с 1890 г. он состоял ботаником-консультантом Департамента земледелия и лесоводства Австралии, а с 1896 г.— государственным ботаником Нового Южного Уэльса и директором ботанического сада в Сиднее.

В сферу его деятельности входило также руководство заповедником вблизи Рандвика и государственным питомником в Кэмпбелтауне.

Он значительно реконструировал ботанический сад и основал национальный гербарий, который считается одним из лучших в южном полушарии. В этот гербарий вошли его сборы, а также сборы других австралийских ботаников и около 600 ботанических образцов (типов), собранных еще Банксом и Соландером в 1770 г. в первой экспедиции Джемса Кука.

С 1912 по 1922 г. Мейден читал курс лесной и сельскохозяйственной ботаники в Сиднейском университете. Он был избран почетным членом и членом-корреспондентом многих естественных, сельскохозяйственных и фармацевтических обществ Австралии, Европы и Северной Америки. Неоднократно избирался президентом и вице-президентом ряда научных обществ Австралии, в течение 26 лет состоял почетным секретарем Королевского общества Нового Южного Уэльса.

Помимо этой общественной работы Мейден был инициатором учреждения общеавстралийского национального праздника «Дня акации».Организацией «Дня акации» занимается специальная лига, президентом которой Мейден состоял в течение 10 лет.

Мейден много и плодотворно путешествовал по Австралии. Его интересы были широки и разнообразны. Он изучал травянистую и лесную (древесную) флору и, в частности, флору Австралийских альп и горы Костюшко. Самым значительным трудом Мейдена является фундаментальная работа «A Critical revision of the genus Eucalyptus» (более 3000 стр.), которая издавалась с 1903 по 1933 г. При жизни автора было опубликовано 64 отдельных выпуска (рис. 1) и после его смерти еще 11. Весь комплект из 75 выпусков содержит описание около 400 современных и ископаемых видов эвкалипта и его гибридов, полученных в различных странах, где эвкалипт прижился. Эти описания сопровождаются рисунками (рис. 2).

Другой капитальной работой Мейдена, над которой он трудился в течение 20 лет, является «Лесная флора Нового Южного Уэльса» (The forest flora of New South Wales. Sydney, 1904—1924) в 77 частях.

Некоторые виды эвкалипта описаны и в этой работе. Но, кроме того, им самостоятельно и вместе с Кэмбейджем (R. H. Cambage), Бекером (R. T. Baker), Битчем (E. Betche), Дином (H. Deane), Кэмпбеллом (C. H. Campbell) опубликованы многочисленные статьи.

Интересы Мейдена не ограничивались вопросами ботаники. Он опубликовал также работы об использовании древесины и коры ряда пород, о кормовых растениях Австралии, о растениях, ядовитых для скота, о сорняках и, в частности, о катастрофически размножившемся в Австралии кактусе-опунции. Мейденом написаны также очрки по истории Австралии.

Он публиковал листовки, брошюры и многочисленные статьи в журналах и газетах, популяризируя ботанические знания. В «Journal of the Royal Society of New

South Wales» Мейден опубликовал 45 статей (часть из них совместно с другими учеными), а в «Proceedings of the Linnean New South Wales»— 87 статей.

В 1900 г. Мейден принимал участие в работах Международного ботанического конгресса в Париже. В 1916 г. он был избран членом Английского Королевского общества. За свои научные и общественные заслуги награжден памятными медалями различных австралийских научных обществ, а в 1915 г. получил золотую медаль Лондонского Линнеевского общества. Мейдену была также присуждена большая золотая медаль общества акклиматизации Франции. В 1924 г. он оставил официальный пост государственного ботаника, но продолжал ботанические исследования до конца своей жизни.

A CRITICAL REVISION OF THE GENUS EUCALYPTUS

J. H. MAIDEN

Рис. 1. Обложка отдельного выпуска основной работы Мейдена об эвкалипте



Рис. 2. Типичная иллюстрация в трудах Мейдена. Побеги, бутоны, цветки и коробочки *Eucalyptus coriaceae*. (The forest flora of New South Wales, plate 58, 1905).

Умер Д. Г. Мейден в Туррамурра, вблизи Сиднея, 15 ноября 1925 г. Мейден считался крупнейшим специалистом по австралийской флоре и лидером австралийских ботаников своего времени. Он оставил многочисленных учеников и последователей.

## СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ Д. Г. МЕЙДЕНА

The Useful Native Plants of Australia (including Tasmania). Sydney, 1889.
Botany Bay or Eucalyptus kinos. Pharm. J., 49:221—222 1889—90.
Lignid kino. Proc. Roy. Soc. Victoria. n. s. 2:82—83, 1890.
Vegetable exudations. Trans. Roy. Soc. S. A. 16—1—9,1892/6. (Kinos of *E. tessellaris* and *E. incrassata*).
Bibliography of Australian economic botany, 1892.
A list of plants collected by Mr. Richard Helms in the Australian Alps. February, 1893. Agric. Gaz. N. S. W., 5, 1894.
Notes on the commercial timbers of New South Wales. Sydney, 1895.
Botany Bay kinos. Aust. Ass. Adv. Sci. Report 6:293, 1895.
The Murray red-gum (*Eucalyptus rostrata* Schlecht.) and its kino. Amer. J. Pharm., 69, 1 Jan., 1897.
Mannual of the grasses of New South Wales, 1898.

A contribution towards a flora of mount Kosciusko. Agric. Gaz. N. S. W. 9, 1898.
A second contribution towards a flora of mount Kosciusko, Agric. Gaz. N. S., vol. 10, 1899.
On the occurence of Eucalyptus dives Schauer in Victoria. Victorian naturalist, vol. 18, № 8, 1901.
Gums, resins and other vegetable exudations of Australia. J. Proc. Roy. Soc. N. S. W. 35; 161—212, 1901.
The forest flora of New South, Wales, pt. 1—77. Sydney, 1905—1924.
Australian vegetation. A. A. Federal handbook for Australia, 1914.
A critical revision of the genus Eucalyptus, vol. I—VIII, pt. I—75. Sydney, Government Printer, 1903—1933.
Illustrations of New South Wales plants, 1907.
The weeds of New South Wales, 1909.
Sir Joseph Banks: the «Father of Australia», 1909.
Forestry handbook. Pt. 2. Some of the principal commercial trees of New South Wales. N. S. W. For. Comm., 1917.

Работы, выполненные в соавторстве с Кэмбейджом (R. H. Cambage).

The flowering plants and ferns of New South Wales, 1895.
Notes on the Eucalyptus of the Blue Mountains. Linn. Soc. Proc., 1905.
A new species of Eucalyptus from northern Queensland. Journ. and Proc. Roy. Soc. N. S. W., vol. 47, 1913.
Flora of the Table lands. A. A. S. Handbook for N. S. W., p. 407, 1914.
Observations on some reputed natural Eucalyptus hybrids, together with descriptions on two new species. Journ. and Proc. Roy. Soc. N. S. W., vol. 48, 1915.

Кроме того, совместно с Бекером (R. T. Baker) Мейден опубликовал с 1893 по 1895 г. 10 статей; с Битчем (E. Betche) с 1896 по 1913 г.— 19 статей под заглавием «Notes from the Botanic gardens, Sydney»; с Дином (H. Deane) с 1896 по 1901 г.— 9 статей и со Смитом (H. G. Smith) в 1895 и 1901 гг.— 2 статьи.

*М. Герасимов*

*Главный ботанический сад*
*Академии наук СССР*

# КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ



## ЦЕННЫЙ ВКЛАД В ИСТОРИЮ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ БОТАНИКИ

**Н. А. Базилевская, К. И. Мейер, С. С. Станков, А. К. Щербакова. Выдающиеся отечественные ботаники.** М., Учпедгиз, 1957, 442 стр.

Рецензируемая книга начинается с краткого изложения ботанических работ М. В. Ломоносова. Дальше следуют биографии крупнейших корифеев ботанической науки, деятельность которых отличалась особой разносторонностью и касалась нескольких отраслей ботаники. Остальные статьи сборника расположены по разделам ботанической науки в следующем порядке: I — систематика, флористика и география растений; II — морфология, анатомия и цитология растений; III — физиология и биохимия растений, микробиология; IV — палеоботаника. Такая систематизация примерно соответствует последовательности создания соответствующих отраслей ботаники.

Включение биографических сведений в тот или иной раздел определяется основным направлением деятельности каждого ученого и позволяет читателям ознакомиться с важнейшими этапами развития отечественной ботаники — от ее зарождения до настоящего времени.

Русская литература по истории ботаники очень бедна и, по существу, ограничивается книгой К. К. Серебрякова «Очерки по истории ботаники», сборником «Очерки по истории русской ботаники» и некоторыми другими[1]. Отдельные статьи о ботаниках, публиковавшиеся в различных периодических изданиях, также относительно немногочисленны.

Вследствие недостатка литературы преподаватели и учащиеся средних школ, студенты и даже многие ботаники знают далеко не всех создателей русской ботанической науки.

Рецензируемая книга представляет ценное пособие не только для преподавателей средней и высшей школы, но и для научных работников.

В очерках правдиво освещен жизненный путь лучших ученых и практиков нашей страны, работавших в области ботаники. Авторам удалось передать характерные особенности творчества каждого ученого, показать их патриотизм и любовь к науке, подчеркнуть основное направление их работ, дать критический анализ важнейших трудов и оценить их значение для науки.

Авторами статей использованы не только литературные источники, но в ряде случаев архивные материалы (например, в очерках о Н. Н. Кауфмане, Н. С. Турчанинове, В. М. Черняеве и др.), что позволило исправить некоторые ошибочные сведения, сообщавшиеся в опубликованных ранее биографиях этих ученых.

К сожалению, очерки неоднотипны по содержанию и стилю изложения. Пропущены биографии нескольких видных ботаников, как например, М. И. Голенкина, А. С. Фаминцына и М. Г. Попова.

Тираж книги (8000 экз.) явно недостаточен, она очень скоро исчезла с прилавков книжных магазинов, так и не дойдя до большинства преподавателей средней школы.

*Институт истории естествознания и техники Академии наук СССР*

***Л. В. Сазанова***

---

[1] К. К. Серебряков. Очерки по истории ботаники. М., Учпедгиз, 1941; Л. Н. Бреславец, Б. Л. Исаченко, Н. А. Комарницкий, С. Ю. Липшиц, Н. А. Максимов. Очерки по истории русской ботаники, М. МОИП, 1947.

# СОДЕРЖАНИЕ

## АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

*Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова.* Ветвистоколосые пшенично-пырейные гибриды 3
*Юй Дэ-цзюнь.* Ботанические сады Китая . . . . . . . . . . . . . . . . . 10
*З. К. Костевич.* Деревья и кустарники Черновицкого ботанического сада . . . 18
*М. М. Чарочкин.* Экзоты на Севере . . . . . . . . . . . . . . . . . 29
*Н. М. Медведев.* Испытание в Мурманской области однолетних и многолетних кормовых трав из разных районов СССР . . . . . . . . . . . . . . . 37
*В. И. Ткаченко.* О повреждениях деревьев и кустарников при резком понижении температуры во время вегетации . . . . . . . . . . . . . . . . . 43
*К. Ю. Одишария.* Кордилина южная на Черноморском побережье Кавказа 46
*Ю. А. Котухов.* Народные медицинские растения Рудного Алтая . . . . . 53

## НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

*В. А. Поддубная-Арнольди.* Полиэмбриония у орхидей . . . . . . . . . . 56
*М. Н. Талиева.* О реакции растительной ткани на фитотоксины . . . . . . . 61
*Л. В. Рункова.* Влияние внешних условий на содержание азотистых веществ в обработанных гетероауксином черенках фасоли . . . . . . . . . . . . 66
*В. Н. Голубев.* О месте полукустарников в ряду эволюции жизненных форм от деревьев к травам . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 71
*Г. С. Синицын.* К биологии, экологии и культуре островскии . . . . . . . . 78
*Г. П. Белостоков.* Ритм сезонного развития древесных растений окрестностей Хабаровска . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*И. И. Антонова.* К фауне и экологии паутинных клещей . . . . . . . . . 87
*Е. П. Проценко, Б. А. Челышкина.* Желтение гладиолусов в связи с поражением их *Sclerotinia gladioli* (Mass.) Dray. . . . . . . . . . . . . . . 95

## ОБМЕН ОПЫТОМ

*В. Г. Нестеренко.* О всхожести семян при хранении их в лабораторных условиях 99
*В. С. Хеладзе, А. Б. Матинян.* Опыт предпосевной обработки семян микроэлементами . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 103
*Ф. З. Уваров.* Магалебская вишня как подвой для культурных сортов в Куйбышевской области . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 105
*Я. Г. Оголевец.* К методике экспериментальной полиплоиды с применением колхицина . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 106

## ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

*М. В. Герасимов.* Дзожеф Генри Мейден (К 100-летию со дня рождения) . . . 109

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

*Л. В. Сазанова.* Ценный вклад в историю отечественной ботаники . . . . . . 112

ИСПРАВЛЕНИЕ К 35 ВЫПУСКУ
БЮЛЛЕТЕНЯ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

**Страницу 88 следует читать так:**

Окончание

| Растение | Гриб | Дата обнаружения | Характер и место поражения | Литературный источник |
|---|---|---|---|---|
| *Primula patens* | *Ascochyta primulae* Trail. | 28.VII 1956 | Пятнистость листьев | |
| *Primula patens* | *Septoria primulae* Bucknall | 28.VII 1956 | То же | Марланд, 1948 |
| *Rhaponticum carthamoides* | *Macrosporium rhaponticae* Nelen sp. nov. | 20.IX 1958 28.VII, 7.VIII 1957 | » | |
| *Rudbeckia purpurea* | *Alternaria gypsophilae* Neeag. | 29.VII 1953 | » | Пидопличка, 1953 |
| *Rudbeckia hirta* | *Alternaria rudbeckiae* Nelen sp. nov. | 28.VII,7—8.VIII 1957 | » | |
| *Sedum aizoon, S. pallescens, S. Selskianum* | *Erysiphe communis* Grev. f. sedi | 30.VII—7.VIII 1957 | Листья, стебли | Ячевский, 1927 |
| *Senecio pseudo-arnica* | *Septoria senecionis* West. | 12.X 1957 | Усыхание листьев | Ячевский, 1917 |
| *Serratula coronata* | *Erysiphe eichoraceaarum* DC. f. *serratulae* | 30.VII 1957 | Стебли и листья | Ячевский, 1927 |
| *Serratula coronata* | *Septoria cirsii* Niessl. | 24.VI 1957 | Пятнистость листьев | Ячевский, 1917 |
| *Tanacetum vulgare* | *Septoria tanaceti* Niessl. | 20.VII 1953 | » | Марланд, 1948 |
| Tulipa hort. | *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind. | 25.VI 1956 | Листья | Ячевский, 1917 |
| *Valeriana officinalis* | *Septoria valerianae* Sacc. et Fautz. | 21.VIII 1956 | Пятнистость листьев | Ячевский, 1917 |
| Verbascum sp. | *Phyllosticta verbasci* Sacc. | 7.IX 1957 | То же | Аксель, 1956 |
| *Veronica sibirica* | *Septoria exotica* Speg. | 20.VII 1953 | Листья, стебли | Saccardo, III |
| *Viola prionantha* | *Cercospora violae* Sacc. | 20.VII 1953 | Листья | Васильевский, Каракулин, 1937 |
| *Zinnia elegans* | *Alternaria zinniae* Pape | 7.VIII 1957 | Листья | Neergard, 1945 |

**Бюллетень Главного ботанического сада,
выпуск 36**

*Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР*

Редактор издания *Г. Н. Чернов*
Технический редактор *И. А. Макогонова*

РИСО АН СССР № 48—56В Сдано в набор 12/XI 1959 г.
Подп. к печ. 29/II 1960 г. Формат 70×108[1]/16. Печ. л. 7,25.
Усл. печ. л. 9,93 Уч. изд. л. 9,2 Тираж 1700 экз.
Т-03510. Изд. № 4106. Тип. зак. № 2446
*Цена 6 р. 40 к.*
Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

---

2-я типография Издательства АН СССР,
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10